Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XXIII. Band, 1960, Heft 9/10

INHALT

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Wien

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
DIREKTOR DR. F. BERAN
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXIII. BAND | JÄNNER 1960 | Heft 9/10

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Beitrag zur Biologie und Bekämpfung des Springwurmes (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) im niederösterreichischen Weinbaugebiet

Von
K. Russ

I. Einleitung

Die in den letzten Jahren zu beobachtende starke Vermehrung und Ausbreitung des Springwurmes (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) ließ eine Bearbeitung des gesamten, die Biologie und die Bekämpfung umfassenden Fragenkomplexes notwendig erscheinen. Die durch diesen Schädling verursachten Schäden waren vor allem im Gebiet von Gumpoldskirchen, Langenlois und auch im Burgenland so bedeutend, daß umfangreiche Bekämpfungsmaßnahmen allgemein durchgeführt werden mußten, die aber nicht immer zufriedenstellende Erfolge brachten. Es war daher notwendig, die Biologie des Schädlings einer genauen Untersuchung zu unterziehen und die gewonnenen Erkenntnisse zur Verbesserung der Bekämpfung des Schädlings zu nutzen.*)

Obwohl bereits zahlreiche Veröffentlichungen über die Biologie und die Bekämpfung des Springwurms vorliegen, so fehlt doch eine neuere Untersuchung, die vor allem auch den bei uns herrschenden Bedingungen gerecht wird. Schon sehr frühzeitig beschäftigten sich verschiedene Autoren mit diesem Schädling. So gibt bereits Audouin (1842) eine sehr genaue Beschreibung der Biologie des Springwurms. Ebenso findet man auch schon bei Mayet (1890) genaue Angaben über den Schädling und den von ihm verursachten Schaden. Sehr bald versuchte man auch

*) In diesem Zusammenhang sei Herrn Direktor Ing. K. Rabenseifner, Leiter der Bäuerlichen Fachschule (Wein- und Obstbau) Gumpoldskirchen, für die bereitwillige Überlassung von geeigneten Versuchsplätzen bestens gedankt.

den Schädling mit den verschiedensten Bekämpfungsverfahren zu bekämpfen, die zum Teil sehr umständlich und nicht immer sehr erfolgreich waren (Jablonowski 1900).

Die wohl grundlegendste Veröffentlichung stammt von Voukassovitch (1924).

Stellwaag (1928) gebührt das Verdienst, in seinem Buch „Die Weinbauinsekten der Kulturländer" alle bis dahin über *Sparganothis pilleriana* Schiff. erschienenen Beobachtungen gesammelt und zusammenfassend dargestellt zu haben.

In neuerer Zeit waren es vor allem Miestinger (1941), Janke (1941), Aczel (1944), Savary und Baggiolini (1956 und 1958), sowie Bognar, Reichart und Szalay-Marzso (1957) und Reichart (1958), die sowohl die Bekämpfung als auch die Biologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff. zum Gegenstand verschiedener Untersuchungen machten.

Faßt man die bisher veröffentlichten Beobachtungen über die Biologie und Bekämpfung des Springwurmes zusammen, so ergibt sich:

1. Biologie

Sparganothis pilleriana Schiff. hat innerhalb eines Vegetationsjahres nur eine Generation. Die Mitte August aus den Eigelegen schlüpfenden Jungraupen überwintern, ohne Nahrung zu sich genommen zu haben, an den älteren Holzteilen der Weinstöcke, und zwar vor allem am zwei- oder dreijährigen Holz. Sie spinnen sich dort ein feines Gespinst unterhalb des Bastes und verlassen dieses Überwinterungsquartier erst im nächsten Frühjahr, bei Austrieb der Reben. Die im Frühjahr aufwandernden Jungraupen spinnen sich an den kaum geöffneten Knospen ein und beginnen sofort mit dem Fraß. Das Wachstum der Raupen geht in der Folge rasch vor sich; so berichtet Voukassovitch (1924), daß eine Raupe nach vier Häutungen innerhalb eines Zeitraumes von 37 Tagen verpuppungsreif war.

Nicht eindeutig geklärt ist die Zahl der Raupenentwicklungsstadien. Voukassovitch (1924) gibt fünf Stadien an, Stellwaag (1928) spricht hingegen an einer Stelle sogar nur von vier Stadien und auch Audouin (1842) und Janke (1941) berichten von fünf Raupenstadien. Herr Dr. G. Reichart aus Budapest, teilte mir erst kürzlich mit, daß auch in den ungarischen Weinbaugebieten nur fünf Raupenstadien nachzuweisen seien. Wie aber von mir schon 1957 festgestellt werden konnte, beträgt die Zahl der Raupenstadien in unserem Untersuchungsgebiet sechs.

In der zweiten Junihälfte verpuppen sich die bis dahin nahezu 2 cm großen Raupen und entlassen nach zirka 12 bis 18 Tagen die Falter. Bedingt durch die zeitlich unterschiedliche Aufwanderung der Jungraupen ist nach Voukassovitch (1924) und nach Stellwaag (1928) auch die Verpuppung, der Falterflug und dementsprechend auch

die Eiablage sehr verzettelt. Die Puppe bleibt bis zum Schlüpfen der Falter zwischen den Weinblättern eingesponnen und schiebt sich erst kurz vor dem Schlüpfen der Falter aus dem Puppengespinst heraus. Die männlichen und weiblichen Falter unterscheiden sich makroskopisch schon durch ihre Flügelzeichnung. Die Männchen lassen eine deutliche Bänderung der Vorderflügel erkennen, die Weibchen sind hingegen in der Mehrzahl einheitlich braungelb gefärbt. Die Kopulation und die Eiablage erfolgen, wie G ö t z (1949) nachweisen konnte, stets während der Nacht. Die von den Faltern abgelegten Eier sind in Form von Eiplatten mit 60 bis 200 Eiern an der Oberseite der Weinblätter gut sichtbar. Sie werden aber auch an verschiedenen Unkräutern abgelegt (R e i c h a r t, 1958). Nach einer Embryonalentwicklungszeit von etwa zwei bis drei Wochen schlüpfen die Jungraupen und seilen sich sofort ab, oder wandern kriechend stockabwärts in ihre Überwinterungsverstecke.

Der Schaden, der durch den Raupenfraß verursacht wird, entsteht vor allem durch Loch- und Kahlfraß an den Blättern. Hin und wieder werden auch Gescheine, Beeren oder Triebe angefressen. Wie S a v a r y und B a g g i o l i n i (1956) berichten, tritt *Sparganothis pilleriana* Schiff. in der Schweiz sehr häufig als Erdbeerschädling auf. R e i c h a r t (1958) gibt in einer Untersuchung über die Wirtspflanzen des Springwurmes für Ungarn 37 verschiedene Pflanzenarten und in einer Zusammenstellung der im Ausland gefundenen Wirtspflanzen 92 verschiedene Pflanzen an. Die polyphage Lebensweise des Schädlings macht auch seine Bekämpfung schwierig, da er selbst dort, wo er bekämpft wird, genügend Ausweichmöglichkeiten findet. Wie R e i c h a r t (1958) mitteilt, kann der Springwurm selbst bei Kahlfraß an Wein keineswegs an Nahrungsmangel eingehen, da er jederzeit genügend andere Futterpflanzen vorfindet. Auch die Eiablage ist nicht nur auf den Wein allein beschränkt. So berichten M a y e t (1890), V o u k a s s o v i t c h (1924) und R e i c h a r t (1958) über Eiablagen an mindestens 7 verschiedenen Pflanzenarten. Über die Zahl der pro Weibchen abgelegten Eier schwanken die Angaben zwischen 60 und 200 Stück. Die aus den Eiern schlüpfenden Jungraupen überwintern ohne Nahrung zu sich genommen zu haben. Bereits im April nächsten Jahres beginnen die Räupchen ihre Winterverstecke zu verlassen und stockaufwärts zu wandern. Dieses Aufwandern geschieht, wie schon oben erwähnt, nicht gleichzeitig. So konnte V o u k a s s o v i t c h (1924) zwischen erster und letzter aufwandernder Raupe einen Zeitraum von 35 Tagen beobachten. Die Ursache für dieses verzettelte Aufwandern sollen die unterschiedliche Feuchtigkeit und Erwärmung der Weinstöcke sein. Wie S t e l l w a a g (1928) berichtet, waren in kühleren Jahren selbst noch im Mai ruhende Räupchen zu beobachten. Sind die Raupen aufgewandert, so geht ihre Entwicklung rasch vor sich. Nach V o u k a s s o v i t c h (1924) dauert die Raupenentwicklung zirka fünf Wochen.

2. Bekämpfung

Eine ausführliche Darstellung aller älteren Bekämpfungsarten bringt Stellwaag (1928). Neben den verschiedensten Bekämpfungsverfahren, die meist sehr umständlich und wenig erfolgversprechend waren, wurde früher eine Winterspritzung mit Gelbölen (Dinitroorthokresol) vorgenommen, die auch heute noch praktiziert wird. Die Erfolge die mit diesen Mitteln erzielt wurden, waren aber nicht immer zufriedenstellend. In neuerer Zeit berichten Bognar, Reichart und Szalay-Marzso (1957) über gute Erfolge bei Bekämpfungsversuchen während der Vegetationsperiode mit Phosphorinsektiziden (Ekatox 20 0'2%, Wofatox 0'6%, Dipterex 0'2%), einem DDT-Präparat (Pernit 0'4%) und HCH 2'0%. Die genannten Präparate, mit Ausnahme von Dipterex, zeigten bei Anwendung im Mai eine Wirksamkeit zwischen 96% und 99'8%. Dipterex zeitigte nicht in allen Versuchen gute Erfolge. So berichten diese Verfasser, daß sie mit Dipterex bei einem Versuch, der am 17. Mai 1957 bei einer Temperatur von 26 Grad Celsius durchgeführt wurde, lediglich 67'1% Wirksamkeit erreichen konnten, während das am gleichen Tag und unter den gleichen Bedingungen verwendete Wofatox 0'6% eine Wirkung von 96'4% erreichte. Sie schließen daraus, daß Dipterex 0'2% als Mittel gegen den Springwurm unzuverlässig sei.

Das von Bognar et al. (1957) getestete HCH-Produkt (2%) wird trotz seiner guten Wirksamkeit aus Gründen einer möglichen Geschmacksbeeinflussung zur Springwurmbekämpfung nicht empfohlen.

Als günstigsten Bekämpfungstermin bezeichnen Bognar et al. (1957) die Zeit vor der Blüte, wenn sich die Knospen öffnen. Zu diesem Zeitpunkt genügt meistens eine einzige Spritzung. Voraussetzung für einen günstigen Bekämpfungserfolg ist eine Waschung der befallenen Stöcke mit dem Bekämpfungsmittel. Wird der oben angegebene Bekämpfungstermin versäumt, so kann auch noch später stärkerer Schaden durch die Anwendung erhöhter Konzentrationen eines Phosphorinsektizides oder eines DDT-Präparates verhindert werden.

Savary und Baggiolini (1958) führten Versuche mit modernen Insektiziden gegen die aus den Eiern schlüpfenden Räupchen durch. Sie konnten dabei aber keine praktisch bedeutenden Erfolge erzielen. Bei der Behandlung von Springwurmeigelegen an Erdbeeren im August 1956 erreichten sie mit einem Nikotin-Präparat (20% Wirkstoff), 0'3%ig angewendet, lediglich eine Eiabtötung von 1'7%. Eine Emulsion von Diazinon 0'1%ig hatte eine Wirksamkeit von 13%, ein Parathion-Präparat eine Wirkung von 55%. Savary und Baggiolini (1957) machen aber darauf aufmerksam, daß es vielleicht möglich wäre, die aus den Eiern schlüpfenden Jungraupen durch die Behandlung der Weinstöcke mit langanhaltenden Mitteln (DDT) oder mit Phosphorinsektiziden durch wiederholte Anwendung zu bekämpfen.

II. Eigene Untersuchungen

A. BIOLOGIE

1. Die Verbreitung des Springwurmes *(Sparganothis pilleriana* Schiff.) innerhalb des niederösterreichischen Weinbaugebietes

An Hand von Meldungen des niederösterreichischen Rebschutzdienstes war es annähernd möglich, die in den Jahren 1955, 1956, 1957 und 1958 durch den Springwurm befallenen Weinbaugebiete festzustellen. In Abb. 1 sind die Gebiete, in denen in den genannten Jahren Befall ge-



Abb. 1. Verbreitung des Springwurmwicklers (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) innerhalb des niederösterreichischen Weinbaugebietes, zusammengestellt nach Meldungen des niederösterreichischen Rebschutzdienstes aus den Jahren 1955 bis 1958. — Zeichenerklärung: ● = Befallsstellen.

meldet wurde, dargestellt. Leider waren die eingegangenen Meldungen sehr lückenhaft, so daß die Verteilungskarte sicherlich noch zu ergänzen wäre. Trotz Fehlens vieler örtlicher Meldungen ist aber die Konzentration des Befalles in verschiedenen Gebieten deutlich zu erkennen. Als Hauptbefallsgebiet in Niederösterreich, wo gleichzeitig auch die Befalls-

intensität am stärksten war, kommen die Gegend von Gumpoldskirchen, Baden, Pfaffstätten (Südbahngebiet) und das Kamptal mit den Orten Langenlois, Gobelsburg und Zöbing in Betracht. Weniger stark war der Befall im Gebiet von Hollabrunn, Gänserndorf und Bruck/L. Die vom Springwurm heimgesuchten Gebiete sind gleichzeitig auch für den Weinbau klimatisch sehr günstig.

Das Untersuchungsgebiet in der Nähe von Gumpoldskirchen liegt zirka 220 m über dem Meeresspiegel, innerhalb der westlichen Ausläufer des pannonischen Klimabereiches. Es ist gegen Westwettereinflüsse durch die Ausläufer des südlichen Wienerwaldes gut geschützt. Die sandigen und schotterigen Böden erhöhen während des Sommers die Temperaturen innerhalb der Weingärten und die relativ geringen Niederschläge erzeugen ein für den dortigen Weinbau sehr günstiges Klima.

Als Charakteristikum der Temperaturverhältnisse in diesem Gebiet mögen die Temperaturmonatsmittel aus einem Zeitraum von 25 Jahren (1926 bis 1950) dienen (L a n s e r 1951):

Jänner . . .	—1·6	Grad C	Juli	20·5	Grad C
Februar . .	0·5	„ „	August . . .	19·7	„ „
März . . .	4·9	„ „	September .	16·2	„ „
April . . .	10·3	„ „	Oktober . .	10·2	„ „
Mai	14·8	„ „	November .	5·3	„ „
Juni	18·5	„ „	Dezember .	0·2	„ „

2. Die Überwinterung der Eiraupen

Die eben aus den Eiern geschlüpften Raupen wandern schon nach kurzer Zeit, zum Teil kriechend, zum Teil an einem Spinnfaden sich abseilend, an das ältere Holz der Reben. Die Untersuchung von Rebzweigen, die am 24. März 1959 im Gebiet von Gumpoldskirchen aufgesammelt wurden, zeigte, daß die Räupchen stets zu mehreren an einem Trieb überwintern, daß aber nicht jeder Trieb tatsächlich mit Räupchen besetzt war. Bei Zählungen an insgesamt 40 Trieben konnte festgestellt werden, daß durchschnittlich jeder fünfte oder sechste Trieb mit Raupen besetzt war. Das Überwinterungsräupchen liegt innerhalb eines feinen Gespinstes (Abb. 2) zwischen den Rissen des Bastes des zwei- und dreijährigen Holzes. Sehr alter und brüchiger Bast wurde in den von mir untersuchten Fällen nicht als Winterversteck benützt. Auch in Knospennähe konnte nur in einem einzigen Fall eine überwinternde Raupe angetroffen werden. An den mit überwinternden Räupchen besetzten Trieben wurden durchschnittlich drei bis vier Räupchen gefunden.

Wie V o u k a s s o v i t c h (1924) behauptet, wären die überwinternden Raupen bereits innerhalb des Winterversteckes verschieden groß, womit



Abb. 2. *Sparganothis pilleriana* Schiff., Überwinterungsgespinst am Bast eines dreijährigen Holzes (innerhalb des eingezeichneten Teiles sichtbar).

er unter anderem auch die verschiedene Größe der Raupen während der Vegetationszeit zu erklären versucht. Um diese Unterschiede, die für den weiteren Entwicklungsablauf der Tiere von Bedeutung sind, nachprüfen zu können, wurden von mir zahlreiche an den Weinstöcken anzutreffende Überwinterungsraupen und frischgeschlüpfte Eiraupen untersucht. Als Kriterium für die Größe der Raupen wurde aber nicht, wie dies Voukassovitch (1924) versuchte, die Körperlänge der Raupen, sondern die Breite der Kopfkapsel verwendet. Die Körperlängenmessung kann nämlich sehr leicht zu Fehlmessungen führen, da die Tiere je nach ihrem Bewegungszustand oder ihrem Konservierungszustand verschiedene Körperlängen aufweisen. Da aber nicht so sehr die Körperlänge, sondern vielmehr die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Entwicklungsstadium aufschlußreich ist, kann am einfachsten mit Hilfe der Kopfkapselmessung die Frage nach dem Vorliegen eines bestimmten Stadiums beantwortet werden. Ähnliche Messungen wurden schon von zahlreichen Autoren an Raupen verschiedener Schmetterlingsarten vorgenommen, so zum Beispiel von Böhm und Pschorn-Walcher (1954) und von Müller (1957).

Wie die vorgenommenen Messungen an den Kopfkapseln der Springwurmraupen (Bestimmung der größten Breite der Kopfkapsel) erkennen ließen, gehörten die überwinternden und die frischgeschlüpften Raupen ein und demselben Entwicklungsstadium an.

3. Das Aufwandern der überwinternden Raupen im Frühjahr auf die Knospen oder Blätter

Mit dem Einsetzen wärmerer Temperaturen wandern die Jungraupen aus ihren Winterverstecken auf die sich öffnenden Knospen und Blätter. Im Jahre 1957 konnten die ersten aufwandernden Räupchen am 18. April, 1958 am 22. April, und 1959 am 20. April beobachtet werden. Das Aufwandern der Räupchen wurde mit Hilfe kleiner Raupenleimringe, die an den Streckern der Weinstöcke montiert worden waren, verfolgt. Die von Voukassovitch (1924) beobachtete lange Aufwanderungszeit von insgesamt 35 Tagen konnte im Untersuchungsgebiet von Gumpoldskirchen 1957 und 1959 nicht beobachtet werden. Am 7. Mai 1957 und am 13. Mai 1959 wurden die letzten aufgewanderten Raupen angetroffen. Das Aufwandern dauerte demnach im Jahre 1957 nur 19 Tage und im Jahre 1959 23 Tage. Die Jungraupen begannen sofort an den Knospen zu fressen.

4. Die Verteilung der verschiedenen Entwicklungsstadien des Springwurmes im Vegetationsjahr 1957

Im Verlaufe des Vegetationsjahres 1957 wurden in fast gleichbleibenden Abständen von ungefähr einer Woche im Gebiet von Gumpoldskirchen, an willkürlich gewählten, vom Springwurm befallenen Weinstökken, die Raupen eingesammelt, konserviert und später der Messung der Kopfkapselbreite, Kopfkapsellänge, Halsschildbreite und Halsschildlänge mittels Meßokular unterzogen. Die Aufsammlung von Raupen begann am 24. April 1957 und wurde am 14. Juni 1957 beendet. Wie sich im Verlaufe der Messungen zeigte, war für die Determinierung der einzelnen Stadien nur die Kopfkapselbreite geeignet. Die Bestimmung der Breite erfolgte durch die Messung der breitesten Stelle des Kopfes. Die Fehler, die bei einer derartigen Messung entstehen, sind sehr gering und können vernachlässigt werden.

Die bei der Vermessung der Kopfkapselbreite gewonnenen Werte wurden in Form eines Stäbchendiagramms (Abb. 3) dargestellt. An Hand dieser Darstellung lassen sich für das Jahr 1957 ohne Schwierigkeit sechs Raupenentwicklungsstadien nachweisen. Die prozentuelle Häufigkeit der einzelnen Raupenstadien bzw. Größenklassen an den einzelnen Beobachtungstagen läßt immer eine Häufung bestimmter Größenordnungen innerhalb gewisser Größenbereiche erkennen.

Die an Hand der Kopfkapselmessungen und mit Hilfe der graphischen Darstellung (Abb. 3) vorgenommene Unterscheidung der Raupenstadien fand ihre Bestätigung durch die statistische Berechnung. In der Tabelle Nr. 1 sind die dabei errechneten Werte angeführt.

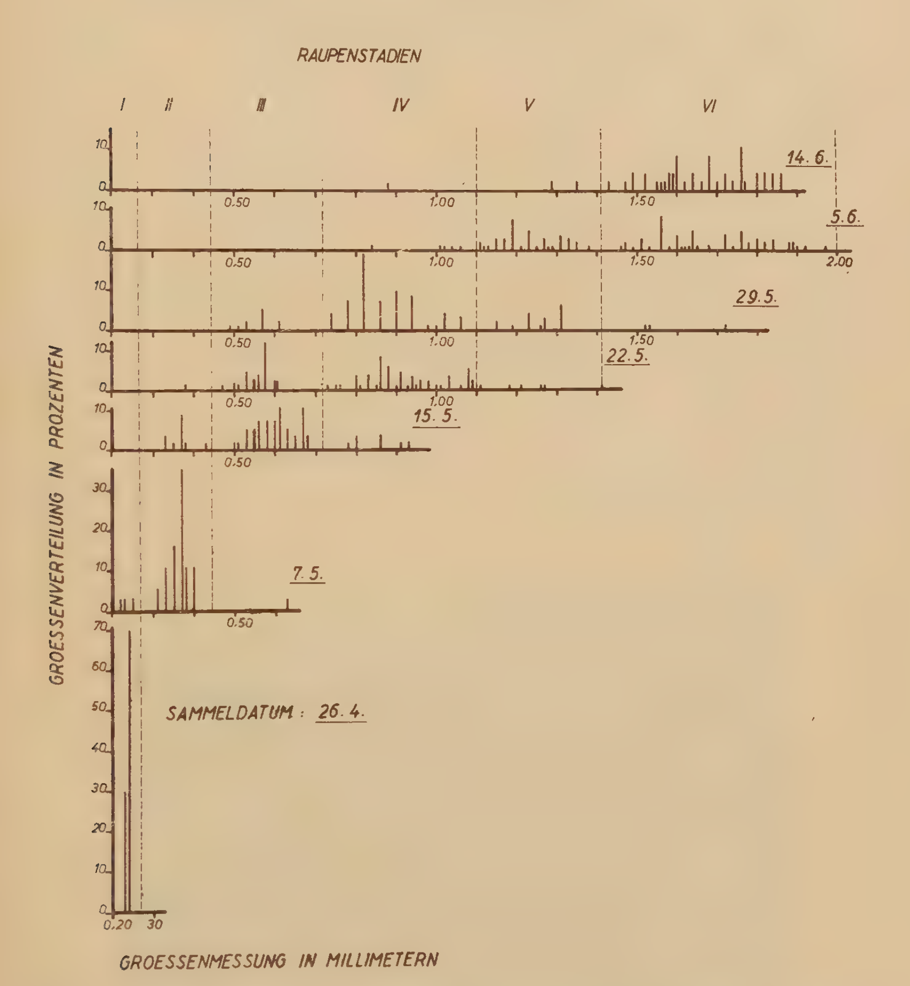


Abb. 3. Die Verteilung der verschiedenen Raupen-Entwicklungsstadien im Jahre 1957. Die Abszisse gibt die gemessene Kopfkapselbreite in Millimetern und die Ordinate die Prozentanteile der einzelnen Größentypen (Stadien) an bestimmten Kontrolltagen wieder.

Tabelle Nr. 1

Übersicht über die Fehler der Klassifikation der sechs verschiedenen Raupenstadien

Stadium	Trennbereich der Stadien (Breite der Kopfkapsel in mm)	Durchschnittliche Kopfkapselbreite in mm	Fehler der Klassifikation p%*)
I	0·22 — 0·25	0·23 ± 0·001	1·25
II	0·25 — 0·47	0·36 ± 0·004	<0·1
III	0·47 — 0·68	0·58 ± 0·005	3·63
IV	0·68 — 1·10	0·89 ± 0·008	2·97
V	1·10 — 1·38	1·23 ± 0·008	4·70
VI	1·38 — 1·97	1·67 ± 0·008	1·87

*) Bei der Klassifikation der Kopfkapselmessungen mit Hilfe der angegebenen Trennbereiche werden p% der Einzelbeobachtungen eines Stadiums außerhalb der angegebenen Trennbereiche zu erwarten sein.

Wie ersichtlich, ist innerhalb der verschiedenen Stadien der Prozentsatz der durch die Klassifikation nicht richtig beurteilten Raupen verhältnismäßig gering. Aus diesem Grunde können die durchgeführten Klassifikationen als hinreichend gesichert gelten ($p < 5\%$).

Diese Ergebnisse konnten im Jahre 1959 durch die Zucht der Raupen vom Eistadium bis zum nächsten Eistadium bestätigt werden.



Abb. 4. *Sparganothis pilleriana* Schiff., II. Raupenstadium innerhalb eines noch nicht fertiggesponnenen Gespinstes.

Der Springwurm entwickelte demnach unter unseren Untersuchungsbedingungen ausschließlich sechs Raupenstadien.

Am 26. April 1957 konnte an den Blättern der Weinstöcke lediglich das erste Raupenstadium (Überwinterungsraupen) festgestellt werden. Wie eine weitere Kontrolle am 7. Mai 1957 zeigte, hatte sich die Mehrzahl der Jungraupen in der Zwischenzeit einmal gehäutet und so findet man an diesem Tag fast ausschließlich Raupen des zweiten Stadiums (Abb. 4). Einzelne Tiere des ersten Raupenstadiums sind zwar noch zugegen, doch ist ihr Prozentanteil sehr gering. Ob es sich bei diesen Tieren um neuaufgewanderte Überwinterungsraupen oder aber um Tiere des ersten Raupenstadiums handelt, die kurz vor der Häutung zum zweiten Raupenstadium standen, ließ sich nicht nachweisen. Es ist aber eher letzteres anzunehmen, da bei der am 15. Mai 1957 durchgeführten Kontrolle Raupen des ersten Stadiums nicht mehr aufzufinden waren. Dies bedeutet aber, daß im Jahre 1957 die Aufwanderung nicht 19 Tage dauerte, sondern wahrscheinlich schon vor dem 7. Mai 1957 beendet war. In den entsprechenden Laboratoriumsversuchen verging auch tatsächlich zwischen dem Fraßbeginn des Überwinterungsstadiums und der ersten Häutung ein Zeitraum von 10 bis 14 Tagen, obwohl eine konstante Temperatur von 18 bis 20° C herrschte.

Die Kontrolle am 15. Mai 1957 zeigt deutlich das gleichzeitige Vorhandensein von drei Raupenstadien, und zwar des zweiten, dritten und einzelner Raupen des vierten Stadiums. In der Mehrzahl waren aber Raupen des dritten Stadiums anzutreffen. Am 22. Mai 1957 konnten gleichzeitig vier Raupenstadien nachgewiesen werden, und zwar das

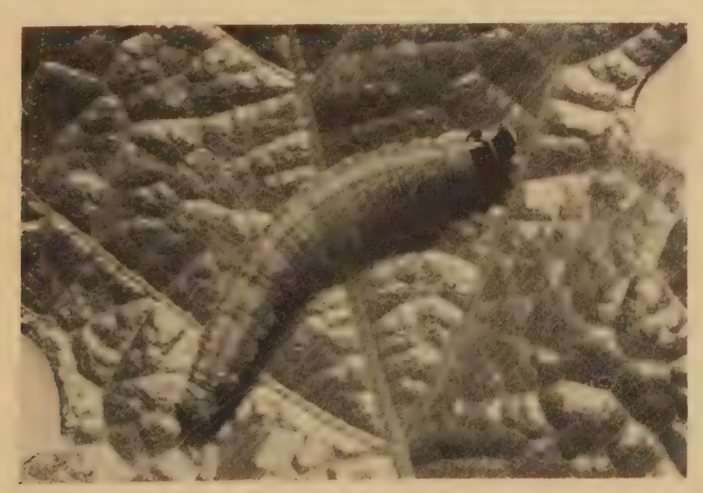


Abb. 5. *Sparganothis pilleriana* Schiff., VI. Raupenstadium. Die Basalfelder an den Tergiten sind deutlich sichtbar.

zweite, dritte, vierte und fünfte Stadium, vornehmlich aber das vierte Stadium. Das vierte Raupenstadium erreichte seine größte Häufigkeit am 29. Mai 1957. Obwohl auch an diesem Kontrolltag gleichzeitig vier Stadien festgestellt werden konnten, nämlich das dritte, vierte und fünfte Stadium und einige Tiere des sechsten Stadiums, war doch zweifellos die Mehrzahl der gesammelten Tiere im vierten Raupenstadium. Sieben Tage später, am 5. Juni 1957, waren nur noch drei verschiedene Stadien zu finden. Die überwiegende Zahl der Tiere des vierten Stadiums hatte sich in der Zwischenzeit gehäutet und trat bei der am 5. Juni 1957 durchgeführten Kontrolle als fünftes Raupenstadium stark in Erscheinung. Auch das sechste Stadium war zu diesem Zeitpunkt bereits sehr häufig vertreten. Die am 14. Juni 1957 durchgeführte Kontrolle, läßt praktisch nur mehr das sechste Raupenstadium erkennen (Abb. 5). Vom fünften Stadium sind nur noch einige Nachzügler vorhanden. Zum Teil konnten auch schon Puppen angetroffen werden.

Wie die Verteilung der sechs Stadien zeigt, ist zumindest im Jahre 1957 keineswegs eine so starke Vermischung verschiedenster Stadien zu beobachten gewesen, wie dies von Voukassovitch (1924) beschrieben wurde. Lediglich am 22. Mai 1957 und am 29. Mai 1957 waren gleichzeitig vier verschiedene Raupenstadien nachzuweisen, doch ist auch dann die Dominanz eines Stadiums deutlich zu erkennen.

Am 27. Juni 1957 stand eine große Zahl beobachteter Raupen kurz vor der Verpuppung, einige waren schon verpuppt. Am 3. Juli 1957 konnten schon Falter an den Weinstöcken beobachtet werden. Zu diesem Zeitpunkt waren die Weinbeeren mehr als erbsengroß und die Triebe der Reben nahezu 2 m lang. Beim Durchschreiten der Weingärten flogen fast an allen Weinstöcken zahlreiche Falter auf; auch das erste Eigelege konnte gefunden werden. Am 10. Juli 1957 dauerte der Flug der Falter noch an und auch einzelne Puppen konnten noch festgestellt werden. Am 18. Juli 1957 war der Flug praktisch beendet. Es wurden nur noch vereinzelt Falter beobachtet. Hingegen konnten zahlreiche Eigelege, die noch nicht von den Eiraupen verlassen waren, aufgefunden werden.

Bei einer am 23. Juli 1957 durchgeführten Kontrolle waren keine Falter mehr zu beobachten. Die Flugzeit der Falter des Springwurmes dauerte 1957 demnach maximal vom 3. Juli bis 23. Juli, also 20 Tage. Bedenkt man aber, daß am 18. Juli 1957 nur mehr wenige Falter zu sehen waren, so kann man eine durchschnittliche Flugzeit von 15 Tagen annehmen. Dementsprechend kurz dauerte auch die Eiablage und die Embryonalentwicklung. Am 3. Juli 1957 wurde das erste Eigelege gefunden. Die Mehrzahl der Eier wurde aber erst um den 18. Juli 1957 abgelegt. Am 16. August 1957 waren bereits alle Eigelege von den Raupen verlassen. Eine am 23. Juli 1957 erfolgte Kontrolle der Eigelege ließ erkennen, daß nahezu alle Eigelege kurz vor dem Verlassen durch die Eiraupen standen oder zum Teil bereits verlassen waren.

5. Unterschiede in der Befallszeit an Weinstöcken und an Unkraut

Anläßlich einer am 28. April 1959 vorgenommenen Kontrolle an Weinstöcken und Disteln, die zwischen den Weinstöcken standen, konnte festgestellt werden, daß an den Disteln die Entwicklung der Springwurmraupen bereits um ein Entwicklungsstadium den an den Weinstökken vorkommenden Tieren voraus war. An den Disteln war das erste, zweite und dritte Entwicklungsstadium und an den Weinstöcken nur das erste und zweite Stadium zu finden. Es muß daher angenommen werden, daß die Springwurmräupchen an den Disteln überwinterten und an dem früher als die Weinstöcke austreibenden Unkraut auch früher aufwanderten und zu fressen begannen, denn es ist kaum denkbar, daß die Räupchen im ersten Stadium die Entfernungen zwischen den Weinstöcken und Disteln durchwandern konnten. Dies wird wohl erst den älteren Stadien möglich sein.

In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß des öfteren bei Neuanlagen von Weingärten bereits im Pflanzjahr Springwurmbefall beobachtet werden kann. Diese Erscheinung wird nicht selten durch Überwanderung der Springwurmraupen aus benachbarten Weingärten erklärt. Da aber, wie in einem Fall beobachtet werden konnte, der Springwurmbefall innerhalb der Neuanlage gleichmäßig verteilt war, und nicht, wie dies bei einer Überwanderung anzunehmen wäre, nur die Randreihen befallen waren, so ist ein Überwandern der Jungraupen ziemlich ausgeschlossen. Es ist vielmehr anzunehmen, daß ältere Raupen anläßlich der Unkrautbekämpfung innerhalb der Anlage durch Verlust der Wirtspflanzen gezwungen sind, auf die Weinstöcke aufzuwandern. Außerdem besteht die Möglichkeit, daß mit dem Rebenmaterial überwinternde Räupchen eingeschleppt werden.

6. Die verschiedenen Entwicklungsstadien des Springwurmes

Die Vermessung der 1957 gesammelten Raupen (443 Stück) ließ, wie bereits dargelegt, die Anwesenheit von sechs Raupenstadien im Untersuchungsgebiet erkennen, doch fehlte noch der Beweis für die auf Grund der Vermessungsergebnisse gezogenen Schlüsse Diesen Beweis konnte nur die Züchtung der Tiere erbringen. Im Jahre 1959 wurden daher Zuchtversuche mit *Sparganothis pilleriana* Schiff. vorgenommen und dabei die einzelnen Entwicklungsstadien beschrieben.

a) Material und Methode

Am 24. März 1959 wurden aus dem Gebiet von Gumpoldskirchen zahlreiche im Verlauf des Rebenschnittes abgeschnittene Rebentriebe mit ein-, zwei- und dreijährigem Holz eingesammelt und die an diesen Trieben überwinternden Jungraupen abgesammelt. Bei Einbringung in das Laboratorium unterbrachen die Tiere sofort die Diapause und nahmen die dargebotenen Weinblätter (Glashauskulturen) ohne weiteres an. Die Unterbringung der Raupen erfolgte in Petrischalen, deren Boden mit

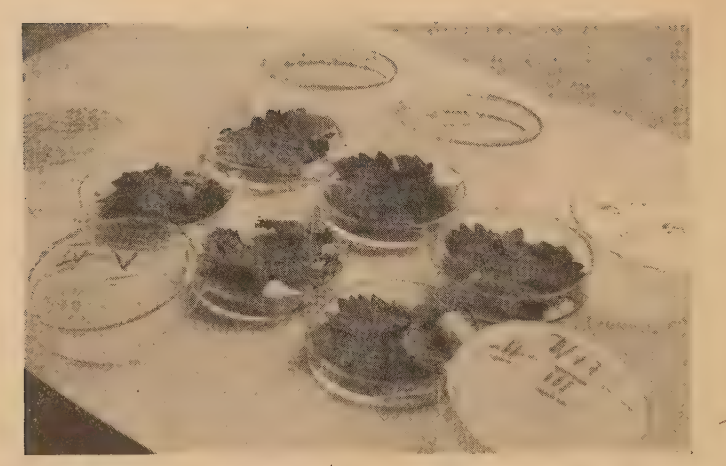


Abb. 6. Zuchtbehälter (Petrischalen) für die Einzelzucht der Raupen von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

zwei Lagen Filterpapier ausgelegt war (Abb. 6). Durchschnittlich jeden zweiten oder dritten Tag wurden die Weinblätter und auch das Filterpapier erneuert, die Häutungsreste gesammelt und konserviert. Es erwies sich als unbedingt notwendig, in den besiedelten Petrischalen ständig einen feuchten Wattebauschen einzulegen, da die Tiere hohe Luftfeuchtigkeit für eine normale Entwicklung benötigten und außerdem dadurch die Frischhaltung der Weinblätter gewährleistet war. So gehalten, lebten die Tiere völlig normal und es waren kaum Ausfälle zu verzeichnen. Die aus den Zuchten gewonnenen weiblichen und männlichen Falter wurden zum Teil in einem größeren Glaszylinder untergebracht, dessen Bodenfläche mit ständig feuchtgehaltenem Zellstoff ausgelegt und in dessen Innenraum ein Glas mit Weinblättern aufgestellt war, um den Tieren daran die Eiablage zu ermöglichen. Nach erfolgter Kopulation legten die Weibchen ihre Eier aber nur an die Wand des Glaszylinders und nicht an die eingestellten Weinblätter.

b) Die in den Zuchten beobachteten Entwicklungszeiten der verschiedenen Entwicklungsstadien

In nachstehender graphischer Darstellung (Abb. 7) wurde an Hand von vier aus dem Zuchtmaterial von 30 Tieren ausgewählten und besonders genau beobachteten Tieren die Entwicklungszeiten veranschaulicht. Die überwinternden Räupchen (Eiraupen) wurden am 4. April 1959 auf Weinblätter aufgesetzt und bis zum neuerlichen Eiraupenstadium durchgezüchtet. Wie die Darstellung erkennen läßt, entwickelten sich nicht alle vier Raupen gleichmäßig, sondern es waren recht beträchtliche Unterschiede in der Dauer der Entwicklungszeiten zu beobachten. Ledig-

lich das erste Stadium zeigte bei allen vier Tieren nahezu die gleiche Entwicklungsdauer. Schon das zweite Stadium läßt starke Differenzen in der Entwicklungszeit erkennen. Ähnliches gilt auch für das dritte, vierte und fünfte Stadium. Am längsten dauerte das sechste Stadium, doch fällt hier gegenüber den anderen Stadien die einheitliche Entwicklungsdauer auf. Auch das Puppenstadium aller hier dargestellten Tiere dauerte gleich lang. Die an den Puppen beobachtete Puppenruhe stimmt mit den im Freiland beobachteten Daten sehr genau überein. Dasselbe gilt auch für die Lebensdauer der Falter.

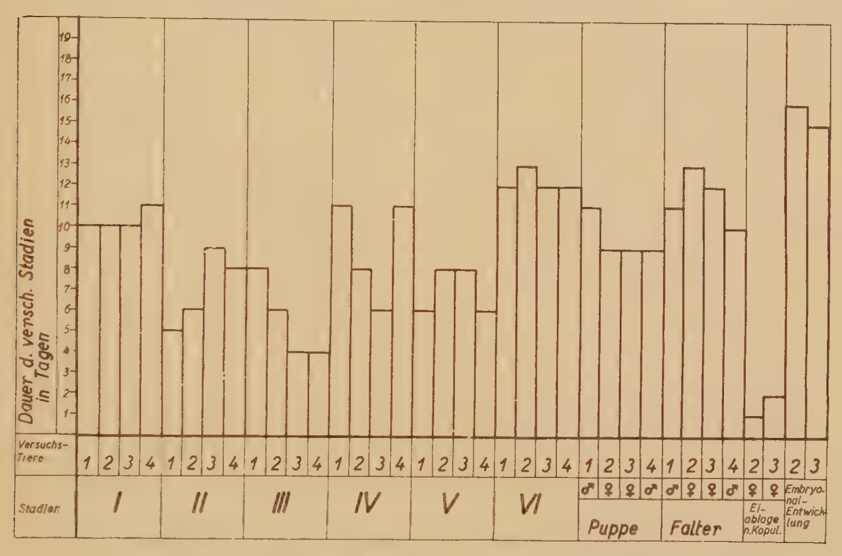


Abb. 7. Entwicklungs- und Lebensdauer von *Sparganothis pilleriana* Schiff., beobachtet an vier verschiedenen Zuchttieren.

Die weiblichen Falter lebten im Vergleich zu den Männchen etwas länger. Was aus der Darstellung nicht ersichtlich ist, was aber mitteilenswert erscheint, ist die Beobachtung, wonach die Weibchen früher schlüpften als die Männchen. Die Kopulation der Tiere erfolgte in der Nacht nach dem Einsetzen der Männchen in den Zuchtbehälter. Ein Weibchen legte bereits am folgenden Tag seine Eier ab.

Die im Laboratorium beobachtete Embryonalentwicklungszeit stimmt mit den im Freiland gemachten Beobachtungen sehr genau überein.

Die Gesamtentwicklungszeit der Tiere im Laboratorium, bei einer nahezu konstanten Temperatur von 18 bis 20° C, betrug, gerechnet vom Fraßbeginn der überwinternden Räupchen bis zum Schlüpfen der neuen Überwinterungsraupen 73 bis 74 Tage (4. April 1959 bis 15. bzw. 16. Juni 1959). Im Untersuchungsgebiet waren die ersten überwinternden Raupen

im Jahre 1957 am 18. April auf die Weinstöcke aufgewandert. Die ersten von den Eiraupen verlassenen Eigelege konnten im Freiland im Jahre 1957 am 18. Juli angetroffen werden. Die Gesamtentwicklungszeit, die sich daraus ergibt, beträgt im Freiland rund 90 Tage. Das bedeutet, daß die Gesamtentwicklungszeit im Laboratorium um 26 Tage kürzer war als im Freiland.

Im Verlaufe der Zucht geschlüpfte Weibchen wurden auch ohne Männchen in Zuchtbehälter eingesetzt. Nach einigen Tagen legten diese Weibchen wohl einzelne Eier ab, die sich aber nicht weiterentwickelten.

c) Beschreibung der einzelnen Entwicklungsstadien des Springwurmes

Raupen

Im Verlaufe der Zuchtversuche mit *Sparganothis pilleriana* Schiff. war es möglich, die verschiedenen Entwicklungsstadien genau zu studieren und zeichnerisch und photographisch festzuhalten. Die Charakterisierung der einzelnen Raupenstadien erfolgte nach möglichst einfachen, aber doch wichtigen Merkmalen. Sie soll dazu dienen, die Erkennung der Raupenstadien zu erleichtern. In der folgenden Tabelle Nr. 2 wurden neben dem wichtigsten Unterscheidungsmerkmal der Stadien, der Kopfkapselbreite (Durchschnitt aus 30 Messungen), auch die Art der Ausbildung der Borsten und sklerotisierten Partien der dorsalen Körperteile zusammengestellt. Im wesentlichen wird die Bestimmung der Kopfkapselbreite schon die Zuordnung zu einem bestimmten Stadium ermöglichen (Abb. 8). Darüber hinaus kann die Beschreibung der Beborstung



Abb. 8. Die Kopfkapseln der 6 Raupenstadien von *Sparganothis pilleriana* Schiff., erhalten durch Züchtung der Raupen im Laboratorium.

und der Sklerotisierung der Tergite aber sicherlich gute Dienste bei der Erkennung der Raupenstadien leisten.

Da die Kopfkapselmessung an den Zuchttieren im Gegensatz zu den Freilandbeobachtungen nur an einem relativ zahlenmäßig geringen Raupenmaterial vorgenommen werden konnte, stellen die in der Tabelle Nr. 2 angeführten Zahlen selbstverständlich nur Annäherungswerte dar. Die Variationsbreite der einzelnen Stadien geht vielmehr aus Abb. 3 hervor.

Beim Vergleich der Durchschnittswerte der Kopfkapselbreite der Freilandraupen und Kopfkapselbreite der im Laboratorium gezüchteten Tiere errechnet sich aber ein Korrelationskoeffizient von 0·97. Dies bedeutet, daß die Beziehungen zwischen dem aus dem Freiland gewonnenen Material und dem Zuchtmaterial in Bezug auf die Kopfkapselbreite außerordentlich hoch gesichert sind. ($p = < 0·1\%$), beziehungsweise, daß zwischen der Kopfkapselbreite der Freilandtiere und der der Zuchttiere kein wesentlicher Unterschied besteht.

Die von den einzelnen Entwicklungsstadien hergestellten Zeichnungen sind aus Abb. 9 ersichtlich.

Der Ablauf der Raupenhäutung

In einer der Laboratoriumszuchten konnte die Häutung einer Raupe vom zweiten zum dritten Raupenstadium beobachtet werden:

Zuerst wurde die vordere Körperhälfte aus der Kutikula des zweiten Stadiums herausgeschoben. Die Kopfkapsel des zweiten Stadiums saß vorläufig noch fest am Kopf des dritten Stadiums. Durch dauernde wellenartige Bewegungen des Hinterleibes von rückwärts nach vorne schlüpfte das Tier vollständig aus der alten Kutikula heraus. Im selben Augenblick, in dem das Tier den alten Chitinpanzer verlassen hatte, wurde auch der Kopf des zweiten Raupenstadiums an der Blattoberfläche abgestreift. In kürzester Zeit (fünf Minuten) schwoll die vorerst völlig schlaffe Raupe an und die Extremitäten begannen zu arbeiten. Innerhalb einer Stunde nach vollendeter Häutung färbte sich auch die zuerst hellbraune Kopfkapsel und das Pronotum schwarz.

Vorpuppe

Ehe die Raupen des sechsten Stadiums sich zur Puppe verwandeln, stellen sie die Nahrungsaufnahme ein. Die Raupe zieht sich zusammen und wird unbeweglich (Abb. 10). Allmählich ändert sich auch die Körperfarbe, das Tier wird gelblich und nach einiger Zeit beginnt der Häutungsvorgang. Dieser Zustand wird als Vorpuppe bezeichnet.

Tabelle Nr. 2:

Sparganothis pilleriana Schiff.

Beschreibung der Raupenentwicklung an Hand der Kopfkapselbreite, Beborstung des Kopfes und der Tergite sowie der Sklerotisierung der dorsalen Thorakal- und Abdominalpartien.

Stadium	Kopf			Pronotum		Mesonotum
	Breite	Farbe	Beborstung	Farbe	Beborstung	Beborstung
I	0·22 bis 0·25 mm	hellbraun	Im Bereich der Frontalnaht zwei Paare von Borsten deutlich sichtbar. Borsten im Umkreis der Augen.	hellbraun	Am Vorderrand des Notums, lateral je eine lange Borste. Gegen die Mitte des Notums zwei Basalgruben mit zwei kurzen Haaren. Dem Hinterrand genähert lateral zwei lange und gegen die Mitte zwei kurze Haare.	Vorderrand des Notums mit zwei äußeren und zwei mittleren Borsten. Hinterrand ohne Borsten.
II	0·34 bis 0·38 mm	schwarz	Im Bereich der Frontalnaht fünf Paare von Borsten deutlich sichtbar. Borsten im Umkreis der Augen.	schwarz	Dem Vorder- und Hinterrand genähert drei Paare von Borsten.	Am Vorderrand seitlich je zwei Borsten einander stark genähert und die Basalfelder sich fast berührend. In der Mitte des Notums zwei lange und zwei kurze Borsten.
III	0·51 bis 0·61 mm	Wie 2. Stadium	Im Bereich der Frontalnaht sieben Paare von Borsten deutlich sichtbar. Sonst wie 2. Stadium.	Wie 2. Stadium	Wie 2. Stadium.	Die dem Vorderrand genäherten Borsten mit Ausnahme der lateralen Borsten, Doppelborsten mit nahezu vereinigten Basalfeldern. Basalfelder deutlich hervortretend.
IV	0·81 bis 0·96 mm	Wie 3. Stadium	Wie 3. Stadium.	Wie 3. Stadium	Wie 3. Stadium.	Wie 3. Stadium.
V	1·06 bis 1·31 mm	Wie 4. Stadium	Wie 4. Stadium.	Wie 4. Stadium	Wie 4. Stadium.	Wie 4. Stadium, aber Basalfelder der Doppelhaare zu annähernd elliptisch geformten Basalfeldern vereinigt.
VI	1·56 bis 1·80 mm	Wie 5. Stadium	Wie 5. Stadium. Häutungsnaht seitlich der Frontalnaht deutlich sichtbar.	Wie 5. Stadium	Wie 5. Stadium.	Wie 5. Stadium, aber die Basalfelder treten besonders deutlich durch ihre annähernd rhombische Form hervor.

Abdominaltergite			
Tergit 1 bis 8 Beborstung	Tergit 9 Beborstung	Analtergit	
		Beborstung	Zeichnung
Dem Vorderrand genähert zwei laterale und zwei mittlere Borsten mit wenig ausgebildeten Basalfeldern. Am Hinterrand zwei mittlere Borsten.	Beborstung wie Tergite 1 bis 8. Zwischen den Borsten am Hinterrand eine deutlich sichtbare Pigmentstelle.	Wie Tergite 1 bis 9, nur die dem Hinterrand genäherten Borsten verlängert und mit deutlichen Basalfeldern.	Dem Hinterrand genähert eine dunkel pigmentierte dreieckige Stelle, zwei Drittel der Tergitfläche bedeckend. Charakteristisch für das 1. Stadium.
Basalfelder deutlich sichtbar. Beborstung wie 1. Stadium.	Beborstung wie 1. Stadium. Pigmentstelle fast vollständig verschwunden.	Zwischen den zwei langen, den Hinterrand überragenden Borsten, zwei kurze Borsten deutlich sichtbar.	Dreieckige Pigmentstelle nur noch schwach angedeutet.
Wie 2. Stadium.	Wie 2. Stadium.	Wie 2. Stadium.	Wie 2. Stadium.
Wie 3. Stadium.	Wie 3. Stadium, nur die Basalfelder sehr groß und deutlich sichtbar.	Wie 3. Stadium, nur die Basalfelder der dem Hinterrand genäherten mittleren Borsten einander stark genähert.	Wie 3. Stadium, aber die Basalfelder deutlich sichtbar. Pigmentflecke im Mittelbereich gut ausgebildet.
Wie 4. Stadium, aber die Basalfelder besonders deutlich ausgebildet.	Wie 4. Stadium, aber die Basalfelder der dem Hinterrand genäherten Borsten zu gemeinsamem elliptischen Basalfeld vereinigt.	Wie 4. Stadium.	Deutliche punktförmige Pigmentierung im vorderen Drittel des Tergites.
Wie 5. Stadium.	Wie 5. Stadium.	Wi[illegible]lium.	Punktförmige Pigmentierung noch deutlicher als bei 5. Stadium.

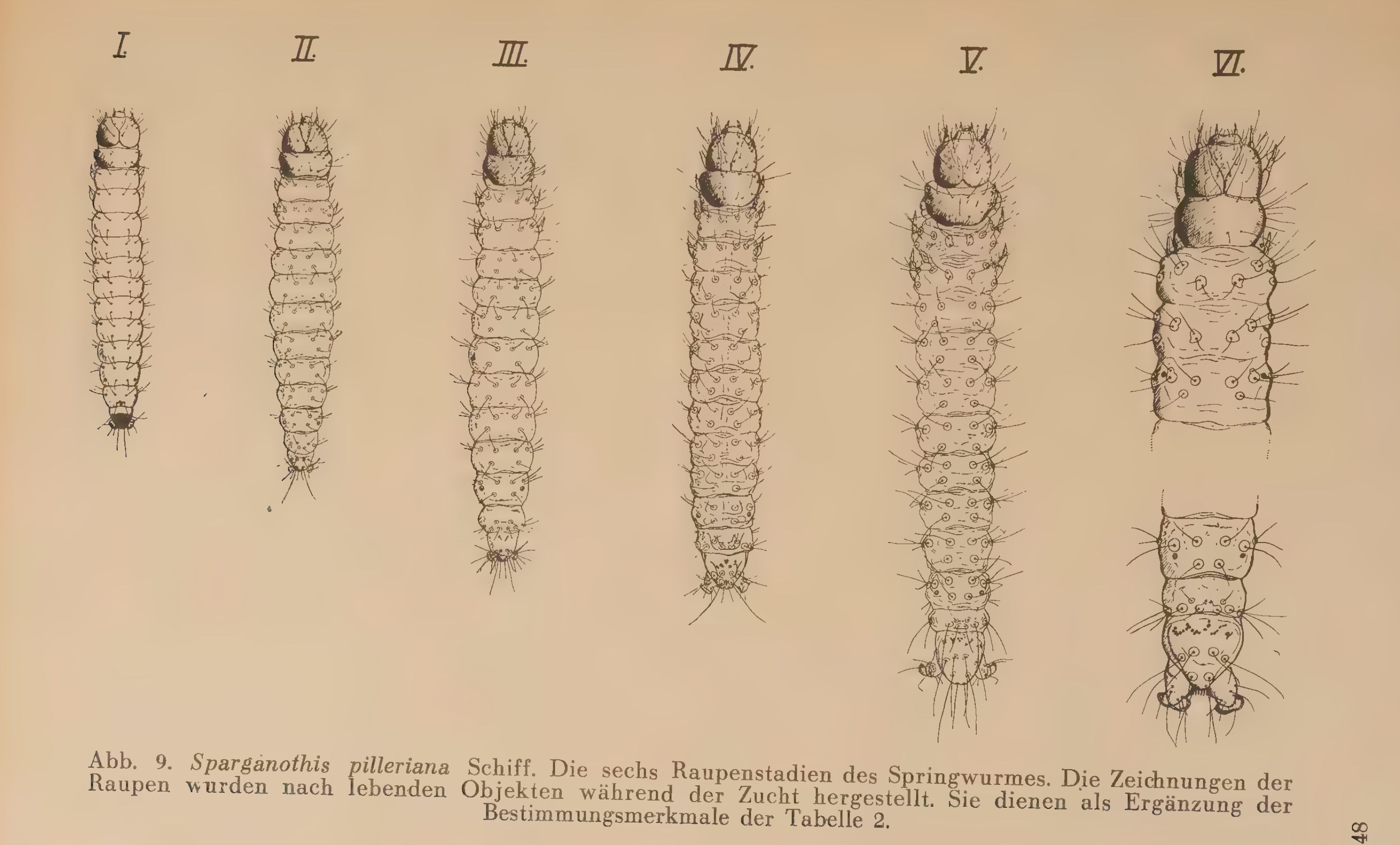


Abb. 9. *Sparganothis pilleriana* Schiff. Die sechs Raupenstadien des Springwurmes. Die Zeichnungen der Raupen wurden nach lebenden Objekten während der Zucht hergestellt. Sie dienen als Ergänzung der Bestimmungsmerkmale der Tabelle 2.



Abb. 10. Die Vorpuppe von *Sparganothis pilleriana* Schiff. Die starke Kontraktion und die helle Farbe des Körpers sind deutlich zu erkennen.



Abb. 11. Die Puppe von *Sparganothis pilleriana* Schiff. nur wenige Augenblicke nach der Verpuppung. Auffällig ist die helle Körperfarbe.

Puppe

Die Häutung des sechsten Stadiums zur Puppe erfolgt in anderer Weise als die vorangegangenen Raupenhäutungen. Der Halsschild der Vorpuppe erleidet in der Mitte des Notums einen Längsriß und fast gleichzeitig reißt auch die Kopfkapsel entlang einer erst beim sechsten Stadium gut sichtbaren, vorgezeichneten Häutungsnaht, auseinander. Hierauf tritt die Puppe mit dem Kopfteil voraus aus der letzten Larvenhaut hervor und unter ständiger Bewegung der Puppe, schiebt sich die Larvenhaut mit dem noch anhaftenden Kopfteil gegen das Hinterende der Puppe, wo sie schließlich abgestreift wird. Die vorerst noch grüngefärbte Puppe (Abb. 11) färbt sich innerhalb einer Stunde braun. Vor der Verpuppung wird, wie im Freiland beobachtet werden konnte, ein Puppengespinst angefertigt, in dem die Puppe bis zum Zeitpunkt des Falterschlüpfens liegt.

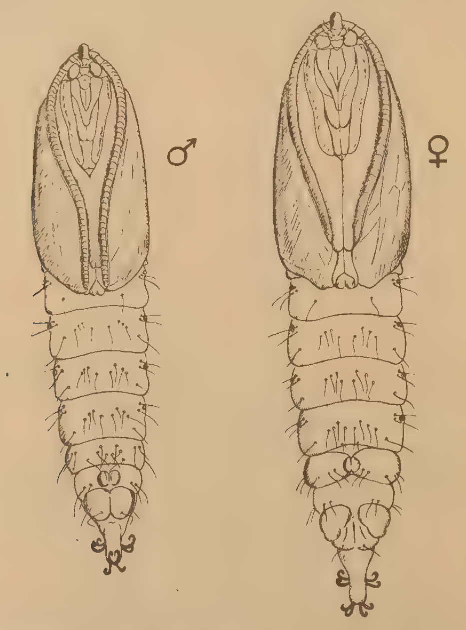


Abb. 12. *Sparganothis pilleriana* Schiff., Puppen: Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Puppen an der Ventralseite des Abdomens erkennbar.

An den Puppen kann man bereits Männchen und Weibchen sehr gut voneinander unterscheiden (Abb. 12). An der Ventralseite des neunten Segmentes sind bei der männlichen Puppe deutlich zwei Wülste sichtbar, die die männliche Geschlechtsöffnung einschließen. Die Puppe des Männchens ist außerdem viel schlanker und kleiner als die des Weibchens.

Für die Puppe des Weibchens ist außer der plumperen Körpergestalt, vor allem die Ausbildung der Ventralseite des achten Hinterleibssegmentes charakteristisch. In der Mitte dieses Segmentes erkennt man deutlich die langgezogene von zwei Falten eingeschlossene vorgebildete weibliche Geschlechtsöffnung. Die Flügel-, Mundwerkzeuge- und Fühleranlagen sind bei den Puppen deutlich sichtbar. Das Hinterleibsende der Puppen läuft in einen Cremaster aus, der mit acht sichelförmigen Dornen besetzt ist. Mit Hilfe dieser Dornen kann sich die Puppe im Gespinst gut verankern.

Falter

Die von Stellwaag (1928) gegebene Beschreibung der Falter stimmt mit meinen eigenen Beobachtungen völlig überein, so daß sich eine ausführliche Beschreibung erübrigt (Abb. 13). Interessant ist viel-



Abb. 13. Männlicher Falter von *Sparganothis pilleriana* Schiff. in Ruhestellung.

leicht die Tatsache, daß die weiblichen Falter äußerst träge sind und bei Berührung nur sehr ungern auffliegen, wogegen die Männchen schon bei jeder geringsten Störung sofort wegfliegen.

Ei

Die Weibchen legen ihre Eier in Form von Eiplatten (Abb. 14) stets an die Oberseite der Blätter. Die dachziegelartig angeordneten Eigelege sind kurz nach der Eiablage hellgrün gefärbt und opalisieren. Bereits nach einigen Tagen ist die eingetretene Embryonalentwicklung zu erkennen. Die Eiräupchen scheinen sehr bald durch und nach zirka 8 bis 10 Tagen verlassen die Räupchen die Eier (Abb. 15). Die im Freiland beobachteten Eigelege waren stets nur bis zu einer Stockhöhe von 75 bis 100 cm abgelegt worden.



Abb. 14. Frisch abgelegtes Eigelege von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

An einem dieser Eigelege konnte der Schlüpfvorgang der Raupen genau beobachtet werden. Innerhalb eines Zeitraumes von 45 Minuten waren alle Räupchen geschlüpft und auf die unteren Stockpartien abgewandert.

Im Laboratorium konnte, wie dies auch Voukassovitch (1924) berichtet, durch bloßes Anhauchen eines Eigeleges der Schlüpfvorgang eingeleitet werden. Auch bei Berührung oder Verletzung eines Eies mit einer Präpariernadel konnte dieser Vorgang ausgelöst werden. In diesem Falle ging die Schlüpffolge der einzelnen Eiraupen vom verletzten



Abb. 15. Die Eiraupen von *Sparganothis pilleriana* Schiff. während des Schlüpfens. Ein Teil der Räupchen hat das Gelege bereits verlassen und beginnt abzuwandern, andere durchschneiden eben die Eihaut.



Abb. 16. Eigelege von *Sparganothis pilleriana* Schiff. an *Convolvulus spec.*

Ei zur gegenüberliegenden Eigelegeseite. Die Jungraupen schneiden mit Hilfe der bereits kräftig entwickelten Mandibeln die Eihülle auf und schlüpfen durch die so entstandene Öffnung nach außen. Kopf und Halsschild sind im Augenblick des Schlüpfens bereits vollständig ausgebildet. Die von den Jungraupen verlassenen Eigelege sind weißgefärbt und bleiben noch einige Zeit an den Blättern haften. Nicht selten findet man auch an Windlingen *(Convolvulus spec.)* Eigelege (Abb. 16).

d) Parasitierung

Die Parasitierung wurde im Verlaufe der bisher von mir durchgeführten Beobachtungen nicht näher studiert. Lediglich in den Laboratoriumszuchten konnten zwei Exemplare einer *Ichneumoniden*-Art gezogen werden (Abb. 17). Ihre Determination steht noch aus. Interessant mag vielleicht die Beobachtung sein, wonach sich die beiden Parasiten anläßlich der Häutung der Springwurmraupen vom vierten zum fünften Stadium verpuppten (Abb. 18). Da die von den Parasiten befallenen Springwurmraupen am 28. April 1939 vom Freiland als erstes Raupenstadium in das Laboratorium eingebracht wurden und von diesem Augenblick an eine Parasitierung nicht mehr möglich war, muß ange-



Abb. 17. Imagines einer aus der Raupe von *Sparganothis pilleriana* Schiff. gezogenen *Ichneumonide.*

nommen werden, daß die Parasiten die Springwürmer entweder schon im Vorjahr als Eiraupen, eher aber erst beim Aufwandern der Raupen im Frühjahr befallen hatten. Am 22. Mai 1939 verpuppten sich die beiden Parasiten und am 27. Mai 1939 beziehungsweise am 30. Mai 1939 schlüpften die Imagines. Die Larvenentwicklungszeit der Parasiten be-



Abb. 18. *Ichneumoniden*-Puppe. Die Verpuppung erfolgte im 4. Raupenstadium von *Sparganothis pilleriana* Schiff. Neben der Puppe ist noch der Kopf des 4. Springwurmraupenstadiums zu erkennen.

trug demnach unter Laboratoriumsbedingungen zirka vier Wochen, die Puppenruhe fünf bis acht Tage. Bis zur Verpuppung der Parasiten lebten die Raupen des Springwurmes normal und führten auch ohne Komplikationen ihre Häutungen durch.

7. Das Auftreten der verschiedenen Springwurmentwicklungsstadien in früheren Jahren

Die Tatsache, daß innerhalb unseres Untersuchungsgebietes sechs Raupenstadien, im Gegensatz zu anderen Weinbauländern, festzustellen waren, könnte zu der Vermutung führen, daß eventuell nur während der Beobachtungsjahre auf Grund besonderer Klimaverhältnisse diese Zahl an Stadien möglich war. In der entomologischen Sammlung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, fanden sich aber mehrere Alkoholpräparate von in früheren Jahren zu verschiedenen Terminen und in verschiedenen Gegenden des österreichischen Weinbaugebietes gesammelten Springwurmraupen. Durch Messung der Kopfkapselbreite an diesen Tieren war es möglich, ihre Zugehörigkeit zu den Entwicklungsstadien festzustellen. Wie die folgende Tabelle Nr. 3 zeigt, waren die Ergebnisse dieser Messungen sehr aufschlußreich.

Wie aus Tabelle Nr. 3 zu entnehmen ist, war auch schon in früheren Jahren ein sechstes Raupenstadium vorhanden und auch die Verteilung der einzelnen Stadien während des Vegetationsjahres stimmt mit dem 1957 beobachteten Entwicklungsverlauf überein.

Tabelle Nr. 3:

Sparganothis pilleriana Schiff.:

Raupenentwicklungsstadien aus verschiedenen Weinbaugebieten und in verschiedenen Jahren. (Nach Alkoholmaterial aus der Sammlung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.)

Sammelort	Datum	Stadien						
		I	II	III	IV	V	VI	Puppe
Leobersdorf (N.-Ö.)	30. 4. 1915	2						
	10. 5. 1915		7	1				
	19. 5. 1915		2	13	11	1		
	4. 6. 1915						4	
	? 6. 1915							4
	2. 5. 1916	2	3	1				
	26. 5. 1916				2	1	1	
	15. 5. 1920				1		2	
	4. 5. 1923		8					
Kottingbrunn (N.-Ö.)	25. 5. 1923			1	13	15	7	
	5. 6. 1923					2	32	
Gumpoldskirchen (N.-Ö.	1. 8. 1911			2	10	4		4
Gols (Burgenland)	23. 6. 1959						16	
	6. 7. 1954					1	6	
Rust (Burgenland)	28. 6. 1939				15	2	25	
Anonym	1905						3	
Anonym	15. 7. 1920	13 (Eiraupen)						

B. DIE CHEMISCHE BEKÄMPFUNG DES SPRINGWURMES

1. Die Bekämpfung der Jungraupen mit verschiedenen Sommerspritzmitteln

Die Ende April Anfang Mai auf die Weinstöcke aufwandernden Raupen des ersten Stadiums können schon kurze Zeit nach dem Aufsuchen des Fraßplatzes schwere Schäden an Knospen oder Blättern verursachen. Soll eine Bekämpfung des Springwurmes während der Vegetationszeit erfolgversprechend sein, so ist es notwendig, sie so frühzeitig als nur möglich durchzuführen. Als günstigsten Bekämpfungstermin wird man daher jenen Zeitpunkt wählen, an dem bereits alle überwinternden Jungräupchen auf die Weinstöcke eben aufgewandert sind, weil dadurch alle Raupen erfaßt werden können. Meinen Beobachtungen in den Jahren 1957, 1958 und 1959 zufolge, wurde für 1959 der Bekämpfungstermin für den 13. Mai 1959 festgelegt. Erfahrungsgemäß sollten nämlich zu diesem Termin bereits alle Räupchen auf die Weinstöcke aufgewandert sein, was auch tatsächlich mit ganz geringen Ausnahmen der Fall war. Einen Tag nach der Behandlung wurden innerhalb der behandelten und unbe-

handelten Versuchsparzellen insgesamt 674 Springwurmraupen eingesammelt und deren Zugehörigkeit zu den Entwicklungsstadien ermittelt. Das Ergebnis dieser Ermittlung ist aus Tabelle Nr. 4 ersichtlich.

Tabelle Nr. 4

Sparganothis pilleriana Schiff.

Anteile der Entwicklungsstadien im Untersuchungsgebiet zum Zeitpunkt der Behandlung mit Sommerspritzmitteln

	Entwicklungsstadien			
	I	II	III	IV
Anteile der verschiedenen Stadien in Prozenten des gesammelten Raupenmaterials	0·6	41·4	53·0	5·0

In der Hauptsache waren demnach das zweite und dritte Raupenstadium vertreten. Das erste und das vierte Stadium waren in so geringem Ausmaß vorhanden, daß sie praktisch keine Bedeutung hatten. Da, wie Savary und Baggiolini (1957) feststellten, die älteren Raupen nur mehr ungenügend bekämpfbar sind, war der von uns gewählte Zeitpunkt der Sommerbekämpfung wohl sehr günstig angesetzt, da einerseits kaum noch Raupen des ersten Stadiums aufwanderten, wie auch bei der zweiten Erfolgskontrolle nach sieben Tagen festgestellt werden konnte, und andererseits außer einer geringen Anzahl von Raupen des vierten Stadiums keine älteren Raupen an den Versuchsweinstöcken zugegen waren. Ein noch längeres Zuwarten mit der Bekämpfung hätte außerdem die schon vorhandenen Fraßschäden nur noch vergrößert und die Bekämpfung erschwert.

Die Spritzung erfolgte mit einer Motorspritze bei einem Spritzdruck von 10 atü, mit den in der Tabelle Nr. 5 angeführten Spritzmitteln und Konzentrationen. Die Stäubemittel wurden mittels Rückenstäuber ausgebracht. Am Tag der Behandlung herrschte eine Lufttemperatur von 17° C und nahezu Windstille.

Die Kontrollen des Versuches erfolgten einen Tag und sieben Tage nach der Behandlung. Von den behandelten Rebstöcken wurden je Mittel und Kontrolltag vierzig Stöcke genau auf ihren Befall durch Springwurmraupen untersucht, alle lebenden und toten Raupen separat gesammelt, konserviert und später im Laboratorium gezählt und die Tiere nach Messung der Kopfkapselbreite nach Raupenstadien sortiert. Wie sich bei der Kontrolle zeigte, waren eine Anzahl von Raupengespinsten von den Tieren nach der Behandlung verlassen worden, was durch die nicht immer sofort erfolgte Abtötung erklärt werden kann. Da es sieben Tage nach der Behandlung zu keiner neuerlichen Aufwanderung gekommen war, ist die Annahme, daß es sich bei jenen Tieren um in der Zwischenzeit abgestorbene Raupen handelte, gerechtfertigt. Daher wurde die Zahl der verlassenen Gespinste bei der Berechnung der Abtötungsprozente zu den toten Tieren gerechnet.

Tabelle Nr. 5:

Sparganothis pilleriana Schiff.

Abtötungsprozente verschiedener Insektizide, einen Tag und sieben Tage nach der am 13. Mai 1957 durchgeführten Behandlung, getrennt nach Entwicklungsstadien und insgesamt

Mittel	Konz. %	Abtötungsprozente 1 Tag n. d. Behandlg. Raupenstadien I	II	III	IV	Anzahl verl. Gesp. je 40 Stöcke	Abtötungsprozente insgesamt	Abtötungsprozente 7 Tage n. d. Behandlg. Raupenstadien I	II	III	IV	Anzahl verl. Gesp. je 40 Stöcke	Abtötungsprozente insgesamt
Parathion-Spritzmittel (50% Wirkstoff) . . .	0·03	—	93·3	81·4	66·6	3	85·5 ± 1·9*)	100	97·4	98·4	77·0	15	96·5 ± 1·2
Komb. DDT-Parathion-Spritzmittel	0·2	—	57·8	74·1	50·0	3	64·7 ± 5·0	—	98·2	80·0	0·0	16	85·6 ± 2·9
Dipterex	0·2	100	62·5	66·2	75·0	4	65·8 ± 3·3	—	86·4	86·3	90·0	16	89·6 ± 3·4
DDT-Spritzmittel (50% Wirkstoff) . . .	0·2	100	9·6	25·3	66·6	6	82·6 ± 4·6	—	50	50	50	96	93·5 ± 2·3
Metasystox	0·1	—	0·0	0·0	0·0	6	9·5 ± 3·6	—	0·0	0·0	0·0	10	12·9 ± 3·8
Parathion-Stäubemittel (1·5% Wirkstoff) . .	-	100	83·3	82·1	60·0	8	82·2 ± 2·9	—	84·2	83·3	52·6	29	82·4 ± 3·8
DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff) . . .	—	100	33·3	35·4	0·0	21	47·4 ± 5·0	—	34·7	2·9	7·1	73	57·6 ± 4·1
Unbehandelte Kontrolle .	—	—	0·0	0·0	0·0	3	6·5 ± 3·6	—	0·0	0·0	0·0	4	8·5 ± 4·0

*) Theoretischer Fehler errechnet aus der Formel für die Streuung der Binomialverteilung $s = \sqrt{\frac{p \cdot q}{N}}$

p = Prozentanteil der toten Raupen,
q = Prozentanteil der lebenden Raupen,
N = Anzahl aller pro Versuchseinheit gesammelter Raupen.

Wie Tabelle Nr. 5 zeigt, waren das 50%ige Parathion-Präparat und das 50%ige DDT-Präparat am wirksamsten. Deutlich schlechter waren Dipterex, ein kombiniertes DDT-Parathion-Präparat und ein Parathion-Stäubemittel (1·5% Wirkstoff). Eine schlechte Abtötung ergab ein DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff). Praktisch keine Wirksamkeit hatte das systemische Insektizid Metasystox.

Es kommt daher nach den von uns gemachten Beobachtungen für eine Bekämpfung des Springwurmes nicht in Betracht. Auch die Verwendung des DDT-Stäubemittels ist nicht empfehlenswert.

Im Verlaufe dieses Versuches wurde auch die Wirksamkeit der verschiedenen Präparate gegen die zum Zeitpunkt der Behandlung anwesenden Raupenstadien untersucht. Wie aus der Tabelle Nr. 5 aber zu entnehmen ist, war bis zum vierten Raupenstadium kein deutlicher Zusammenhang zwischen Raupenalter und Wirksamkeit der Mittel festzustellen.

2. Bekämpfungsversuch gegen die aus den Eiern schlüpfenden Räupchen

Wie Savary und Baggiolini (1956) vermuteten, wäre eine Bekämpfung der eben aus den Eiern schlüpfenden Jungraupen mit modernen Insektiziden möglicherweise erfolgversprechend. Die Tatsache, daß die kleinen Räupchen weitaus anfälliger gegen Bekämpfungsmittel sind als ältere Stadien, läßt diese Möglichkeit als günstig erscheinen. Behandelt man die Weinstöcke kurze Zeit bevor die Jungraupen die Eigelege verlassen, oder im Augenblick des Schlüpfens mit einem Insektizid, so werden die Tiere während ihrer Wanderung vom Eiablageort zum Überwinterungsplatz mit dem Mittel in Berührung kommen oder sogar von dem Mittel direkt getroffen werden. Ein diesbezüglicher von uns im Jahre 1958 angelegter und im Frühjahr 1959 ausgewerteter Versuch zeigte folgende Ergebnisse:

Der Versuch wurde am 21. Juli 1958 in einem erfahrungsgemäß vom Springwurm befallenen und mit zahlreichen Eigelegen besetzten Rebenquartier in Gumpoldskirchen in Schachbrettanordnung mit folgenden Mitteln durchgeführt:

DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff), 0·75 kg Mittel/100 Stock.

Parathion-Stäubemittel (1·5% Wirkstoff), 0·75 kg Mittel/100 Stock.

DDT-Spritzmittel (50% Wirkstoff), 0·2%,

DDT-Spritzmittel (50% Wirkstoff), 0·4%,

Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel, 0·2%,

Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel, 0·4%.

Zum Vergleich blieb eine gleichgroße Anzahl von Rebstöcken unbehandelt.

Mit den genannten Mitteln und Konzentrationen wurden je fünf Reihen mit vier Stöcken in fünf Wiederholungen mittels Rückenspritze bzw. Rückenstäubegerät gründlich behandelt. Im Augenblick der Behandlung war es wolkig und es herrschte eine Temperatur von +20° C.

Der Versuch wurde am 13. Mai 1959 durch Zählung der an jedem Stock vorhandenen Springwurmraupen ausgewertet. Zu diesem Zeitpunkt waren, wie schon oben nachgewiesen werden konnte, nahezu alle überwinternden Raupen auf die Stöcke aufgewandert.

Die Ergebnisse dieses Versuches sind in den folgenden Tabellen Nr. 6 und 7 zusammengestellt. Die Abtötungsprozente wurden unter der Annahme, daß die Sterblichkeit in der unbehandelten Kontrollparzelle null sei, berechnet.

Tabelle Nr. 6:

Sparganothis pilleriana Schiff.

Abtötungsprozente verschiedener Insektizide bei Eiraupen
Behandlungstermin 21. Juli 1958

Mittel	Konz. %	Durchschnittl. Zahl gefundener Raupen an 20 Stöcken	Abtötungsprozente
DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff)	—	33·2 ± 5·49	35·7
Parathion-Stäubemittel (1·5% Wirkstoff)	—	26·8 ± 4·90	48·1
DDT-Spritzmittel (50% Wirkstoff)	0·2	22·8 ± 6·73	55·9
DDT-Spritzmittel (50% Wirkstoff)	0·4	18·0 ± 4·83	65·2
Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel	0·2	17·8 ± 2·2	65·5
Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel	0·4	17·2 ± 1·6	66·7
Unbehandelte Kontrolle	—	51·6 ± 6·9	—

Die aus der Tabelle Nr. 6 ersichtliche Abtötung der Eiraupen reicht in keiner Weise für eine durchschlagende Bekämpfung aus. Der statistische Vergleich der einzelnen Bekämpfungsmittel (Tabelle Nr. 7) zeigt außerdem sehr deutlich, wie wenig gesichert die Unterschiede in der Wirksamkeit der einzelnen Präparate sind. Im Falle des DDT-Stäubemittels (5% Wirkstoff) war nicht einmal gegenüber der unbehandelten Kontrolle eine Sicherung der Differenz nachweisbar.

Eine Bekämpfung des Springwurmes zu diesem Zeitpunkt ist daher nicht empfehlenswert.

3. Die Bekämpfung der überwinternden Jungraupen mit Hilfe von Winterspritzmitteln

Die bisherigen Erfolge bei der Behandlung der Weinstöcke während der Vegetationsperiode (zwischen Rebschnitt und Austrieb) mit den bekannten Gelbölen (Dinitroorthokresolen) gegen die überwinternden Jungraupen brachten nur in den seltensten Fällen tatsächlich nennenswerte Erfolge. Um die Bekämpfungsmöglichkeit zu diesem Zeitpunkt einer Prüfung zu unterziehen, wurden von uns am 24. März eine alljährlich durch Springwurm stark befallene Anlage mit Winterspritzmitteln behandelt. Die bereits geschnittenen Reben wurden mittels Motorspritze bei einem Spritzdruck von 15 atü richtiggehend gewaschen. Die Knospen der Reben waren bereits etwas angeschwollen und hin und wieder waren schon kleine Blätter sichtbar. Die Lufttemperatur betrug am Tag der Behandlung +15° C. Es wurden folgende Winterspritzmittel verwendet:

Gelböl (DNOC) 3%,
Oleoparathion 1·5%.

Eine Anzahl von Weinstöcken blieb zum Vergleich unbehandelt.

Die Verwendung des Oleoparathion-Präparates, dessen gute Wirksamkeit aus dem Obstbau bekannt war, wurde in erster Linie auch wegen seiner guten Pflanzenverträglichkeit versucht und außerdem ließen die Erfolge im Obstbau auch solche für den Weinbau erhoffen. Damit das Mittel aber seine volle Wirksamkeit entfalten kann, muß eine Temperatur von mindestens +10° C herrschen. Die Ergebnisse der am 13. Mai 1959 durchgeführten Kontrolle beinhaltet die Tabelle Nr. 8. Die Berechnung der Abtötungsprozente erfolgte unter der Annahme, daß an den unbehandelten Weinstöcken die Sterblichkeit null sei.

Wie die Abtötungsprozente zeigen, kann mit einer einzigen Behandlung kurz nach dem Rebschnitt bei Verwendung eines Oleoparathion-Präparates bei Temperaturen über +10° C ein durchschlagender Erfolg erzielt werden. Das Gelböl hat sich in diesem Versuch im Vergleich zum Oleoparathion keineswegs als ausreichend erwiesen. Die Bekämpfung des Springwurmes während der Vegetationsruhe hat selbst gegenüber einer sehr frühzeitig durchgeführten Sommerbekämpfung den großen Vorteil, daß die Pflanzen noch nicht durch die Fraßtätigkeit der Raupen geschädigt worden sind. Bei einer Bekämpfung im Mai, können bereits beträchtliche Schäden an Knospen und Jungblättern verursacht worden sein. Es ist demnach empfehlenswert, kurz nach dem Rebschnitt bei Temperaturen über +10° C eine Behandlung springwurmbefallener Reben mit einem Oleoparathion-Präparat durchzuführen und eventuell im Mai eine Behandlung mit einem der oben empfohlenen Sommerspritzmittel vorzunehmen. Im allgemeinen wird aber die Winterspritzung allein ausreichend sein. Da die Oleoparathion-Präparate wahrscheinlich, was noch in Versuchen abgeklärt werden soll, auch noch gegen andere überwinternde Rebschädlinge, wie Kräuselmilben oder Weinblattpocken-

Tabelle Nr. 7

Vergleich der gegen die aus den Eiern schlüpfenden Jungraupen verwendeten Bekämpfungsmittel

	DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff)	Parathion-Stäubemittel (1·5% Wirkstoff)	DDT-Spritzmittel 0·2% (50% Wirkstoff)	DDT-Spritzmittel 0·4% (50% Wirkstoff)	Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel 0·2%	Kombiniertes DDT-Parathion-Spritzmittel 0·4%	Unbehandelte Kontrolle
DDT-Stäubemittel (5% Wirkstoff) . .	—	—	—	—	—	—	—
Parathion-Stäubemittel . . . (1·5% Wirkstoff) . .	d = 6·4 s = 7·35 t = 0·87 p% = 40·0 o	—	—	—	—	—	—
DDT-Spritzmittel 0·2% (50% Wirkstoff) . .	d = 10·4 s = 8·67 t = 1·19 p% = 30·3 o	d = 4·0 s = 8·31 t = 0·48 p% = 70·0 o	—	—	—	—	—
DDT-Spritzmittel 0·4% (50% Wirkstoff) . .	d = 15·2 s = 7·29 t = 2·08 p% = 8·1 o	d = 8·8 s = 6·87 t = 1·28 p% = 26·4 o	d = 4·8 s = 8·27 t = 0·58 p% = 63·2 o	—	—	—	—

Kombiniertes DDT-Parathion-spritzmittel 0·2% . .	d = 15·4 s = 5·90 t = 2·60 p% = 3·2 +	d = 9·0 s = 5·37 t = 1·67 p% = 14·8 o	d = 5·0 s = 7·07 t = 0·70 p% = 50·4 o	d = -0·2 s = 5·29 t = 0·03 p% = <92·0 o	—	—	—
Kombiniertes DDT-Parathion-spritzmittel 0·4% . .	d = 16·0 s = 5·70 t = 2·80 p% = 2·3 +	d = 9·6 s = 5·15 t = 1·86 p% = 10·9 o	d = 5·6 s = 6·90 t = 0·81 p% = 44·6 o	d = 0·8 s = 5·07 t = 0·15 p% = 92·0 o	d = 0·6 s = 2·72 t = 0·21 p% = 84·0 o	—	—
Unbehandelte Kontrolle	d = -18·2 s = 8·81 t = 2·06 p% = 8·1 o	d = -24·6 s = 8·46 t = 2·90 p% = **2·0** +	d = -28·6 s = 9·63 t = 2·96 p% = **2·0** +	d = -33·4 s = 8·41 t = 3·97 p% = **0·46** ++	d = -33·6 s = 7·24 t = 4·64 p% = **0·17** ++	d = -34·2 s = 7·08 t = 4·83 p% = **0·13** ++	—

d = Differenz der Mittelwerte aus fünf Wiederholungen.
s = Streuung der Differenzen.
o = p% von 5 bis 100
+ = p% von 1 bis 5
++ = p% von 0·1 bis 1

Tabelle Nr. 8

Sparganothis pilleriana **Schiff.: Abtötungsprozente verschiedener Winterspritzmittel bei überwinternden Eiraupen.**

Mittel	Konz. %	Anzahl der Raupen pro 100 Stöcke	Abtötungsprozente
Gelböl (DNOC)	3	248·9 ± 16·8	58·0 *)
Oleoparathion	1·5	47·2 ± 8·1	92·0 *)
Unbehandelte Kontrolle . . .	—	592·8 ± 38·3	—

*) Gesichert mit $p = < 0{\cdot}1\%$.

milbe, wirksam sein dürften, wäre schon aus diesem Grunde eine Verwendung dieser Präparate vorteilhaft.

Solange diesbezügliche Versuchsergebnisse nicht vorliegen, wird es empfehlenswert sein, eine Kombination von Oleoparathionen mit den herkömmlichen Kräuselmilbenbekämpfungsmitteln (Schwefelpräparate) vorzunehmen, zumal gerade die Kräuselmilben im österreichischen Weinbau zu den bedeutendsten Weinschädlingen zählen und ihre Bekämpfung unbedingt erforderlich ist.

Eine chemische Untersuchung der Kombinierbarkeit aller gegenwärtig zur Kräuselmilbenbekämpfung anerkannten Schwefelpräparate ergab zumindest für einen Teil dieser Präparate eine günstige Mischbarkeit.

Folgende Schwefelpräparate wurden hinsichtlich ihrer Suspensions- und Emulsionsbeständigkeit in Kombination mit einem Oleoparathion-Präparat getestet:

Bayer-Netzschwefel 0·75%,
Top-Netzschwefel Schering 0·75%,
Cosan-Kolloid-Netzschwefel 0·75%,
Asulfa Supra 0·75%,
Elosal-Netzschwefel Hoechst 0·75%,
Cosan (flüssiger Schwefel) 0·75%,
Mormino Spritzschwefel 2%.

Eine augenscheinlich feststellbare Veränderung der Emulsionsbeständigkeit konnte in keinem Fall wahrgenommen werden, das heißt, es trat weder die Bildung eines ölartigen Bodensatzes, die Bildung von Öltröpfchen oder Aufrahmen ein. Hingegen waren nur die Präparate Cosan-Kolloid-Netzschwefel, Asulfa Supra und Cosan (flüssiger Schwefel) augenscheinlich hinsichtlich der Suspensionsbeständigkeit ohne nachteiligen Einfluß bei der Kombination geblieben. Bei Top-Netzschwefel Schering und Elosal-Netzschwefel-Hoechst trat eine deutliche Vermehrung, vermutlich auch Agglomeration, des Sedimentes ein. Bayer-Netzschwefel führte zur Flockenbildung und stark vermehrter Sedimentbildung.

Die an und für sich schlechte Schwebefähigkeit von Mormino Spritzschwefel wurde durch Flockung bei der Zubereitung der Kombinationsbrühe anscheinend weiter verschlechtert.

Auf Grund dieses Untersuchungsergebnisses können daher für eine Kombination von Oleoparathion und Netzschwefel nur folgende Präparate empfohlen werden:

Cosan-Kolloid-Netzschwefel,
Asulfa Supra,
und Cosan (flüssiger Schwefel).

4. Die Pflanzenverträglichkeit von Gelböl (DNOC) und Oleoparathion

Da eine Spätanwendung von Winterspritzmitteln stets die Gefahr von Pflanzenschäden in sich birgt, wurde bei der Verwendung der oben erwähnten Präparate auch dieses Problem studiert.

Bei einer am 13. Mai 1959 durchgeführten Kontrolle der mit den Winterspritzmitteln (Oleoparathion und Gelböl) behandelten Weinstöcke, konnte bei den mit Gelböl gespritzten in stärkerem Maße und bei den mit Oleoparathion behandelten Stöcken in geringerem Maße eine Rötlichfärbung der Triebe beobachtet werden. Die Blätter der gespritzten Weinstöcke schienen deutlich kleiner zu sein, als die der unbehandelten Stöcke. Daraufhin wurden am selben Tag von den behandelten und unbehandelten Weinstöcken von je zwanzig Weinstöcken jeweils das fünfte Blatt eines Triebes gemessen und die Internodienlänge zwischen dem vierten und fünften Blatt bestimmt. In der folgenden Tabelle Nr. 9 wurden die dabei gefundenen Durchschnittswerte zusammengestellt.

Tabelle Nr. 9

Einwirkung verschiedener Winterspritzmittel auf das Wachstum der Reben

Die Meßwerte sind Durchschnittszahlen von je 20 Messungen.
(Meßwerte in Millimetern)

Gemessene Pflanzenteile	Oleoparathion: Meßwerte	Gelböl: Meßwerte	Unbehandelte Kontrolle: Meßwerte
Breite der Blätter . .	111·0 ± 2·56	108·0 ± 2·9	129·6 ± 3·2
Länge der Blätter . .	82·6 ± 2·43	77·0 ± 2·7	89·7 ± 2·5
Internodien	113·2 ± 3·50	124·2 ± 4·6	120·2 ± 5·5
Fläche der Blätter . .	4618·6 ± 225·9	4056·0 ± 252·6	5865·2 ± 267·5

Sicherungsgrad der Unterschiede der geprüften Präparate gegen die unbehandelte Kontrolle

Vergleiche der Präparate	Blattlänge p %	Blattbreite p %	Internodien p %	Blattfläche p %
Oleoparathion gegen unbehandelte Kontrolle . . .	4·5	< 0·1	28·3	0·15
Gelböl gegen unbehandelte Kontrolle . . .	< 0·1	< 0·1	62·0	< 0·10

Aus der Tabelle Nr. 9 ist ersichtlich, daß gesicherte Unterschiede zwischen den mit den Winterspritzmitteln behandelten Rebstöcken und den unbehandelten Weinstöcken bezüglich Blattlänge, Blattbreite und Blattfläche bestehen. Das Triebwachstum hingegen, hier durch die Internodienlänge charakterisiert, läßt keine gesicherte Differenz gegenüber den unbehandelten Weinstöcken erkennen.

Von einer andauernden, störenden Wirkung der verwendeten Winterspritzmittel, kann aber trotz allem nicht gesprochen werden, denn anläßlich einer am 8. Juli 1957 durchgeführten Besichtigung zeigten sich bei den mit Oleoparathion behandelten Weinstöcken kaum noch erkennbare Unterschiede gegenüber den unbehandelten Weinstöcken. Lediglich die mit Gelböl gespritzten Stöcke ließen noch geringe Unterschiede in Form weniger üppig ausgebildeten Blattmaterials erkennen. Das Gelböl wurde aber vielleicht etwas zu spät angewendet, weshalb hier eine deutlichere Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums eintrat.

5. Die Möglichkeit der gleichzeitigen Bekämpfung des Springwurmes (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) und der Traubenwickler (*Polychrosis botrana* Schiff. und *Clysia ambiguella* Hb.)

Die vielfach von Praktikern vertretene Meinung, daß die Bekämpfung der Traubenwickler (Heuwurm) auch für die Bekämpfung des Springwurmes ausreichend wäre, soll hier kurz überprüft werden.

Die Bekämpfung des Springwurmes während der Vegetationszeit wird, wie oben gezeigt werden konnte, am günstigsten in der ersten oder zweiten Maiwoche durchgeführt. Nach eigenen Beobachtungen wurde aber die Traubenwicklerbekämpfung zum Beispiel im Jahre 1956 am 8. Juni, 1957 am 13. Juni, 1958 am 4. Juni und 1959 am 26. Mai vorgenommen. Daraus geht hervor, daß die Bekämpfungstermine für den Traubenwickler und den Springwurm drei bis vier Wochen auseinanderliegen. Vergleicht man den Bekämpfungstermin für den Traubenwickler im Jahre 1957 mit dem diesem Zeitpunkt entsprechenden Stand der Springwurmentwicklung (Abb. 3), so ersieht man daraus, daß die Mehrzahl der Springwurmraupen bereits das fünfte oder sechste Raupenstadium erreicht hatten. Dies bedeutet aber, daß einerseits eine Bekämpfung dieser Altraupen auf Schwierigkeiten stoßen würde, und andererseits, daß die Weinstöcke zu dieser Zeit durch den Fraß der Raupen schon schwerste Schäden erlitten haben. Eine Zusammenlegung der Bekämpfung der beiden Schädlinge ist daher nicht möglich.

Während der Drucklegung dieser Veröffentlichung ging mir ein Brief von Herrn Dr. G. Reichart, Budapest, zu, in dem er mitteilt, daß er durch meine Untersuchungsergebnisse angeregt, eine nochmalige Überprüfung seines Springwurmraupenmaterials vornahm und nunmehr auch für das ungarische Weinbaugebiet in den Jahren 1957 und 1958 sechs Raupenstadien nachweisen konnte.

Zusammenfassung

1. Die Biologie und die Bekämpfung des Springwurmes (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) wurden im niederösterreichischen Weinbaugebiet einer genauen Untersuchung unterzogen.

2. Die Hauptbefallsgebiete konnten ermittelt werden. Es zeigte sich, daß sie mit den für den Weinbau sehr günstigen Klimagebieten zusammenfallen.

3. Die bisherige Annahme, wonach das Aufwandern der überwinternden Jungraupen sehr verzettelt sei, konnte im Untersuchungsgebiet im Jahre 1957 und 1959 nicht bestätigt werden. Die Aufwanderung dauerte in diesen Jahren von Ende April bis Mitte Mai. Infolge der kurzen Aufwanderungszeit der Jungraupen war auch das Erscheinen aller anderen Stadien nicht verzettelt.

4. Die Verteilung der verschiedenen Entwicklungsstadien des Springwurmes konnte aufgezeigt und im Untersuchungsgebiet das Vorhandensein von ausschließlich sechs Raupenentwicklungsstadien nachgewiesen werden.

5. Im Verlaufe von Laboratoriumszuchten konnten die im Freiland gewonnenen Ergebnisse bestätigt und vervollständigt werden. Es war möglich, alle Raupenentwicklungsstadien zu züchten und zu beschreiben.

6. Bekämpfungsversuche mit verschiedenen chemischen Bekämpfungsmitteln wurden zur Beurteilung der Brauchbarkeit der verwendeten Mittel zu verschiedenen Terminen durchgeführt.

Als günstigstes Bekämpfungsverfahren wurde die Winterspritzung zwischen Rebenschnitt und Austrieb mit einem Oleoparathion-Präparat bei Temperaturen über + 10° C erkannt. Zur gleichzeitigen Bekämpfung anderer an den Rebstöcken überwinternder Schädlinge, wie Kräuselmilben oder Weinblattpockenmilben, wird vorläufig die Kombination dieser Mittel mit den zur Kräuselmilbenbekämpfung anerkannten Schwefelpräparaten Asulfa Supra, Cosan-Kolloid-Netzschwefel und Cosan (flüssiger Schwefel) empfohlen. Die Kombination mit anderen gegenwärtig zur Kräuselmilbenbekämpfung anerkannten Schwefelpräparaten führt zur Verschlechterung der Schwebefähigkeit der Schwefelprodukte und kann daher nicht empfohlen werden.

7. Die Einwirkung der verwendeten Winterspritzmittel auf das Wachstum der Reben wurde untersucht. Es konnten nur bei den mit Gelböl (DNOC) behandelten Weinstöcken auch noch im Sommer erkennbare Wachstumshemmungen beobachtet werden.

8. Eine Behandlung der Reben gegen die Jungraupen des Springwurmes, die am 13. Mai 1959 mit verschiedenen Sommerspritzmitteln durchgeführt wurde, zeitigte gute Erfolge, doch waren zu diesem sehr frühen Bekämpfungstermin die jungen Weinblätter durch den Fraß der Raupen bereits

geschädigt worden. Am geeignetsten erwiesen sich Parathion- und DDT-Spritzmittel.

9. Ein Bekämpfungsversuch gegen die aus den Eiern schlüpfenden Jungraupen mit verschiedenen Insektiziden wurde am 21. Juli 1958 angelegt und am 13. Mai 1959 ausgewertet. Die mit den einzelnen Mitteln erzielten Abtötungsprozente waren aber zu niedrig, um praktisch bedeutungsvoll zu sein.

10. Die Bekämpfungstermine für den Springwurm und für die Traubenwickler wurden miteinander verglichen und dabei konnte festgestellt werden, daß im Hinblick auf den zeitlich unterschiedlichen Entwicklungsrhythmus die Bekämpfung beider Schädlinge nicht zusammengelegt werden kann.

Summary

1. Exact studies have been carried out on the biology and control of *Sparganothis pilleriana* Schiff. in the Lower-Austrian vine-growing area.

2. The main infestation areas have been ascertained; it became evident that these correspond with those areas which have a favourable climate for vine-growing.

3. The hitherto existing supposition that the migration of the hibernating young caterpillars is retarded could be confirmed in the areas investigated during 1957 and 1959. The migration lasted from the end of April to the middle of May in these years. Because of the short migration time of the young larvae the appearance of all the other stages was not retarded.

4. The distribution of the different stages of *Sp. pilleriana* Schiff. could be pointed out and the present of six instars of larvae has been observed in the investigated area.

5. Results achieved in the field could be confirmed and completed by breeding tests in the laboratory. It was possible to breed all instars of the larvae and to describe them.

6. Control studies were carried out using various chemicals at different times in order to ascertain the usefulnes of the products. The dormant spray carried out between cutting and shooting of the vines proved to be most effective when using an oleoparathion product at temperatures above + 10° C. In order to control simultaneously other pests hibernating on the vines, e. g. *Phyllocoptes vitis* Nal., *Phyllocoptes viticulus* Pant., and *Epitrimerus* vitis Nal. *or Eriophyes vitis* Pagst., the combination of these product with one of the approved sulphur products like Asulfa Supra, Cosan Kolloid Netzschwefel (nettable powder) or Cosan (liquid sulphur) is recommended. The combination with other sulphur products approved for the control of these pests caused a decrease in the suspensibility of the sulphur products and can not be recommended therefore.

7. The influence of dormant sprays on the growth of vines was studied. Only the vines treatet with DNOC-products showed a redatation in growth even in the summer.

8. The treatment of vines against the young caterpillars of *Sp. pilleriana* Schiff. carried out on May 13th, 1959, with various summer sprays brought a good effect. but the young vine-leaves were already damaged by the eating larvae at this early time. Parathion and DDT sprays proved to be most effective.

9. A control test against larvae hatching from eggs. carried out on July 21th. 1958. with different insecticides was evaluated on May 13th, 1959. The achieved mortality percents were too low. however. to be of practical importance.

10. The time for control of *Sp. pilleriana* Schiff. and of *Polychrosis botrana* Schiff.. *Clysia ambiguella* Hübn. was compared with one another and it was found. that these two pests cannot be controlled simultaneously because of their different rhythm of development.

Literaturnachweis

Aczel. M. (1944): A szölöilonca (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) ellen dinitro-orthokresollal vegzett permetezesi kiserlet eredmenyei es tanulsagai. (Bekämpfungsversuche gegen den Springwurm *(Sparganothis pilleriana* Schiff.) in Ungarn und eine vollständige Liste der bisher bekannten Wirtspflanzen.) Növenyegeszegügyi evkönyn **2—4**, 1941—1943, 195—207.

Audouin. M. V. (1842): Histoire des insectes nuisibles a la vigne et particulierement de la pyrale. Paris.

Böhm. H. u. Pschorn-Walcher. H. (1952): Biologie und Bekämpfung von *Hyphantria cunea* Drury. Pflanzenschutzberichte **IX**, 105—152.

Bognar. S.. Reichart. G.. Szalay-Marzso. L. (1957): Vedekezes a szölöilonca (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) ellen lombos allapotban. A növenyvedelem idöszevü kevdesei **2**, 47—53.

Götz. B. (1949): Der Einfluß von Tageszeit und Witterung auf Ausschlüpfen. Begattung und Eiablage des Springwurmwicklers (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) Zeitschr. f. angew. Ent. **31**, 261—274.

Jablonowski. J. (1900): A szölömoly es a szölöiloncza. Eletmodjuk es irtasuk. Kiserletügyi Közlemenyek **3**, Budapest.

Janke. O. (1941): Der Springwurm. Flugblatt 178. Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 1941, 1—11.

Lanser. O. (1951): Die Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1901—1950. Hydrographischer Dienst in Österreich. Beiträge zur Hydrographie Österreichs, Heft 23.

Mayet, V. (1890): Les insectes de la vigne. Paris.

Müller, O. (1957): Biologische Studien über den frühen Kastanienwickler *Pammene juliana* (Stephens) und seine wirtschaftliche Bedeutung für den Kanton Tessin. Westholsteinische Verlagsdruckerei Boyens u. Co., Heide/Hlst.

Miestinger, K. (1941): Versuche zur Springwurmbekämpfung. Mitt. Biol. Reichsanst. Berlin **65**, 93—94.

Reichart, G. (1958): A szölöilonca (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) tapnövenyei. Rovartani Köszlemenyek **XI**, 423—446.

Savary, A. u. Baggiolini, M. (1956): La pyrale de la vigne: *Sparganothis pilleriana* Schiff. *(Lep. tortricide)*. ravageur. nouveau des fraisieres valaisannes. Rev. romande Agric. Vitic. Arboric. 12, 1—8.

Savary, A. u. Baggiolini, M. (1958): La lutte contra la pyrale de la vigne (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) dans les cultures de fraises. Rev. romande Agric. Vitic. Arboric. **14**, 81—83.

Stellwaag, F. (1928): Die Weinbauinsekten der Kulturländer. Berlin.

Voukassovitch, P. (1924): La polyphagie chez la Pyrale de la vigne, *Oenophtira pilleriana* Schiff. Revue de zoologie agricola etc. **23**, 1—18.

Referate

Mühle (E.) und Friedrich (G.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.** 8. Lieferung. Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Vlg. S. Hirzel, Leipzig, 1959.

Die diesmalige Lieferung enthält neben Blättern, die allgemeine oder weniger bedeutsame Krankheiten und Schädlinge behandeln (z. B. Ameisen, Heuschrecken, Schimmelpilze, Ampferblattkäfer) eine größere Zahl tabellarischer Zusammenstellungen zur Bestimmung der verschiedenen an einer Pflanzenart auftretenden Krankheitserreger und Schädlinge, die in ihrer übersichtlichen Form einen raschen Überblick über die in Frage kommenden Schadenserreger geben. Hervorzuheben ist auch, daß diesmal neben wirtschaftlich bedeutenden und häufig anzutreffenden Kulturen, wie Tomate, Kohlgewächse, Erdbeere auch seltenere Pflanzenarten berücksichtigt wurden, z. B. Hirse, Hopfen, Malvengewächse.

T. Schmidt

Lehmann (Ch.): **Die Tomate.** Akadem. Verlagsgesellschaft, Geest und Portig KG, Leipzig, 1953. Die neue Brehm-Bücherei, Heft 107, 48 S., 23 Abb., DM 1·50.

Die vielseitige Verwendungsmöglichkeit der Tomate hat in den letzten Dezennien zu einem sprunghaften Ansteigen des Tomatenanbaues geführt. Damit ist auch das Interesse weiter Kreise geweckt worden, Näheres über diese Pflanze zu wissen. Der Verfasser hat in einer jedermann verständlichen Form Wissenswertes in dem kaum 50 Seiten fassenden Büchlein zusammengetragen: Interessantes über ihre Herkunft, das allmähliche Bekanntwerden in Europa, ihre züchterische Bearbeitung, ihre Stellung im botanischen System und die Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Gattung. Breiterer Raum ist der Mannigfaltigkeit der Formen der heutigen Kulturtomate gewidmet, die durch einen im Anhang gebrachten Bestimmungsschlüssel für die Arten und Varietäten der Gattung Lycopersicon ergänzt wird. Für den phytopathologisch Interessierten sind auch die wichtigsten an Tomate in Frage kommenden Schädlinge und die Bekämpfungsmöglichkeiten derselben angeführt.

T. Schmidt

Kemper (H.) und Kemper (W.): **Die tierischen Schädlinge im Sprachgebrauch.** 401 S., illustr. Vlg. Duncker u. Humblot, Berlin, 1959.

Ein Buch, das, nach dem Worte der Autoren, nicht geschrieben wurde, „um einem dringenden Bedürfnis abzuhelfen‘, sondern einfach deswegen, weil es uns Freude machte“. Es ist daher in der Gestaltung von Form und Inhalt frei von beengendem Auftrag und Schema und glücklich nach den Richtungen hin entwickelt, die seinen Schöpfern von Herzen kamen. Es wendet sich u. a. an die Schädlingsbekämpfer, die über ihr spezialwissenschaftlich oder technisch ausgerichtetes Tagespensum hinaus noch Muße zu umfassenderer Vertiefung in ihr Arbeitsgebiet finden, müßte aber eigentlich jeden ansprechen, der bei der praktischen Arbeit häufiger mit dem Volksmund Fühlung bekommt. Das Thema ist somit sehr aktuell, zeitlos und bisher in diesem Rahmen nicht bearbeitet; schon diese Voraussetzungen berechtigten seine Veröffentlichung. Dem fügen die Autoren folgende Aufgaben und Ziele des Buches hinzu: Es soll ein Beitrag zur Geschichte der Schädlingskunde sein, es soll bis zu einem gewissen Grad Aufschluß geben, welchen gedanklichen Anteil das Volk an den in Frage stehenden Tierarten nimmt und soll weiters die Schöpfer deutscher Bezeichnungen für Schädinge auf den rechten Weg und zu praktisch brauch-

baren Ergebnissen führen; es kann in manchen Fällen bisher unbeachtete Zusammenhänge zwischen Schädlingsnamen und biologischen Einzelheiten aufzeigen, die sich besonders im Unterricht gut verwerten lassen, und wird schließlich mithelfen, die derzeit arg bedrohten Dialektformen zu erhalten. Im Text schreitet das Buch in historischer Ordnung vom Allgemeinen zum Besonderen fort, indem es erst Bezeichnungen wie „Schädling", „Wurm", „Schmarotzer" usw. und deutsche Schädlingsnamen von sehr hohem Alter (z. B. Laus, Wanze, Fliege, Floh) in Ethymologie und phraseologischer Verwendung abhandelt, dann kurz bei später entstandenen deutschen Schädlingsnamen, nach Benennungsmotiven geordnet, verweilt, um im Hauptteil an die Deutung der Schädlingsnamen, einschließlich mundartlichen und außerdeutschen Bezeichnungen, heranzugehen. Es folgt ein kurzes Kapitel über die Namen für „Befallsanzeichen und sonstige Auswirkungen der Tätigkeit von Schädlingen". Die Einleitung skizziert die sprachwissenschaftliche Situation, das Schlußkapitel setzt das Werkchen in Beziehung zur Systematik und zur Geschichte der Schädlingskalamitäten und gibt allgemeine Aspekte über die Voraussetzungen für volkstümliche Bezeichnungen und über das Verhältnis des Menschen zu den Schädlingen, im speziellen über Schädlingsbiologie und Schulwesen. Hier wird unter anderem von einer neuen Seite her die Tatsache beleuchtet, daß das Körperungeziefer und einige Wohnungs- und Lebensmittelschädlinge gegenüber früheren Zeiten stark vermindert, die Pflanzenschädlinge dagegen sich an Arten- und Individuenzahl bedeutend vermehrt haben. Das wissenschaftliche Buch ist vornehm und glücklich aufgelockert durch zahlreiche Abbildungen, die zum größten Teil Wilhelm Busch entnommen wurden. Es ist für den Lehrer und Vortragenden eine unerschöpfliche Fundgrube zur Bereicherung und Belebung des Unterrichtes und sei daher vor allem landwirtschaftlichen Schulen und sonstigen Fachschulen empfohlen. Darüber hinaus könnte es mithelfen, dem zunehmenden Materialismus in der Schädlingsbekämpfung ein wirksames Gegengewicht zu setzen. O. Böhm

Jorgensen (J.): **Den store kålflue** (Chortophila floralis **Fall.**). **(Die Große Kohlfliege** *[Chortophila floralis* **Fall.**]). Tidskr. Planteavl **60**, 1957, 657—712.

Chortophila floralis Fall. tritt als Schädling nur in den nördlichen Teilen Europas von Mitteldeutschland bis zum 70. Breitegrad auf. Sie ist dort vor allem für die schweren Herbstbefälle kultivierter Kreuzblütler verantwortlich. Die Mitteilung bringt viele Einzelheiten über Lebensweise, Wirtspflanzen und natürliche Feinde dieses Schädlings und berichtet ferner über die Bekämpfungsmöglichkeiten mit den neuen synthetischen Insektiziden nach Versuchsergebnissen aus den Jahren 1952 bis 1955.

O. Böhm

Petzsch (H.): **Kalamität der Fliedermotte** *(Xanthospilapteryx [Gracilaria] syringella* **Fabr.) und Dezimierung ihrer Raupen durch den Haus-Sperling** *(Passer domesticus* **L.) in Halle (Saale.)** Anz. Schädlingskde. **30**, 1957, 45.

Verfasser berichtet über einen Massenbefall von Flieder in Halle (Saale) durch die Fliedermotte während der Vegetationsperiode 1956. Nachdem bereits die erste Generation schwere Laubschäden erzeugt hatte, wirkte sich die zweite Generation geradezu verheerend aus. Den verpuppungsreifen, sich von den Blättern abseilenden Räupchen stellten reichlich vorhandene Sperlinge eifrig nach, ohne allerdings dem Massenangebot von Nahrung einigermaßen Herr zu werden. O. Böhm

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5
Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

